GABARITO

SIMULADO ENEM 2023 - VOLUME 1 - PROVA II

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

91 -	A	■	C	D	E	106 -	A	B	C	■	E	121 -	■	B	C	D	E
92 -	A	B	C	D	■	107 -	A	B	C	■	E	122 -	A	B	■	D	E
93 -	A	B	C	■	E	108 -	A	B	C	D	■	123 -	A	B	C	■	E
94 -	A	B	■	D	E	109 -	A	■	C	D	E	124 -	A	B	C	D	■
95 -	A	B	■	D	E	110 -	A	B	C	■	E	125 -	A	B	■	D	E
96 -	A	B	C	D	■	111 -	A	B	■	D	E	126 -	A	B	C	D	■
97 -	■	B	C	D	E	112 -	A	■	C	D	E	127 -	A	B	C	■	E
98 -	A	B	■	D	E	113 -	■	B	C	D	E	128 -	A	■	C	D	E
99 -	■	B	C	D	E	114 -	A	B	■	D	E	129 -	■	B	C	D	E
100 -	A	■	C	D	E	115 -	■	B	C	D	E	130 -	A	B	■	D	E
101 -	A	■	C	D	E	116 -	A	B	C	■	E	131 -	A	■	C	D	E
102 -	A	■	C	D	E	117 -	■	B	C	D	E	132 -	A	B	C	■	E
103 -	A	■	C	D	E	118 -	A	B	C	■	E	133 -	■	B	C	D	E
104 -	A	B	C	■	E	119 -	A	B	C	■	E	134 -	A	B	■	D	E
105 -	A	B	C	D	■	120 -	A	B	C	■	E	135 -	A	B	C	■	E

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

136 -	A	B	C	■	E	151 -	A	B	■	D	E	166 -	A	■	C	D	E
137 -	A	■	C	D	E	152 -	A	B	■	D	E	167 -	A	B	■	D	E
138 -	A	B	■	D	E	153 -	A	■	C	D	E	168 -	A	■	C	D	E
139 -	A	■	C	D	E	154 -	■	B	C	D	E	169 -	■	B	C	D	E
140 -	A	■	C	D	E	155 -	A	B	■	D	E	170 -	A	B	■	D	E
141 -	A	■	C	D	E	156 -	■	B	C	D	E	171 -	A	■	C	D	E
142 -	A	B	C	D	■	157 -	A	■	C	D	E	172 -	■	B	C	D	E
143 -	■	B	C	D	E	158 -	A	B	C	D	■	173 -	A	■	C	D	E
144 -	A	B	C	■	E	159 -	A	B	■	D	E	174 -	■	B	C	D	E
145 -	A	B	C	D	■	160 -	A	B	C	D	■	175 -	■	B	C	D	E
146 -	A	B	■	D	E	161 -	A	B	C	D	■	176 -	■	B	C	D	E
147 -	A	B	C	■	E	162 -	A	■	C	D	E	177 -	A	B	C	■	E
148 -	A	B	C	D	■	163 -	■	B	C	D	E	178 -	A	B	C	■	E
149 -	A	■	C	D	E	164 -	A	B	C	D	■	179 -	A	B	C	D	■
150 -	A	B	■	D	E	165 -	A	■	C	D	E	180 -	A	B	C	D	■

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 3UU5

A capacidade térmica é a quantidade de energia que um corpo necessita receber ou ceder para que sua temperatura varie uma unidade. A água possui alto calor específico, o que significa que ela necessita de uma grande quantidade de calor para variar sua temperatura. Assim, ela terá grande capacidade térmica, já que essas propriedades estão diretamente relacionadas.

Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br>.
Acesso em: 17 nov. 2022 (Adaptação).

As propriedades físicas descritas possibilitam a atuação da água na

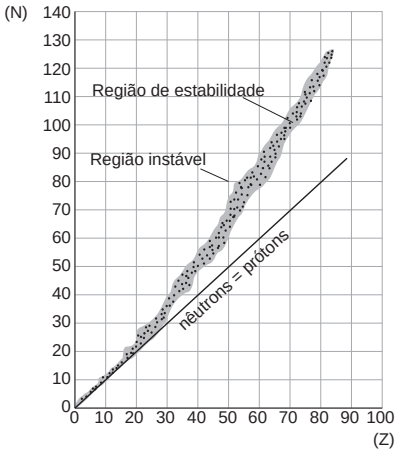
A condução de cargas elétricas.
B regulação da temperatura do organismo.
C estimulação da síntese de energia térmica.
D atuação no encontro entre enzimas e substratos.
E elevação da energia gasta nas reações metabólicas.

Alternativa B

Resolução: O texto expõe sobre a alta capacidade calorífica da água. Isso significa que essa substância é capaz de absorver grande quantidade de energia térmica sem alterar seu estado físico. Sendo assim, durante a transpiração, por exemplo, para que a água evapore da superfície corporal, é necessário que haja uma absorção de grande quantidade do calor. Por isso, essa propriedade da água faz com que ela seja um excelente regulador da temperatura corpórea. Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois, apesar de a água ser um meio que permite a condução de cargas elétricas, o que é indispensável ao funcionamento do organismo humano, as características da água abordadas no texto não estão relacionadas a essa função. A alternativa C está incorreta, pois a água poderia intermediar a síntese de energia térmica por meio de reações de hidrólise de moléculas orgânicas com a liberação de energia. Porém, essa capacidade não depende das características da água abordadas no texto. A alternativa D está incorreta, pois a água é o solvente principal do organismo humano e é nele em que ocorrem as reações mediadas por enzimas. Apesar de a água possibilitar o encontro entre enzima e substrato, essa função não está diretamente relacionada às características descritas no texto. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a água pode potencializar as reações metabólicas por meio da aceleração do encontro entre enzimas e substratos. Porém, a água não aumenta a energia gasta na realização das reações metabólicas

QUESTÃO 92 LIRN

A estabilidade de um nuclídeo depende diretamente da relação entre o número de nêutrons (N) e o número de prótons (Z) no núcleo atômico dele. O gráfico a seguir representa alguns isótopos estáveis para diversos elementos químicos da tabela periódica:



ROFORS, E. *Fast photoneutron detection*.
Suécia: Universidade de Lund, 2016 (Adaptação).

Entre as espécies a seguir, qual se encontra na região de estabilidade?

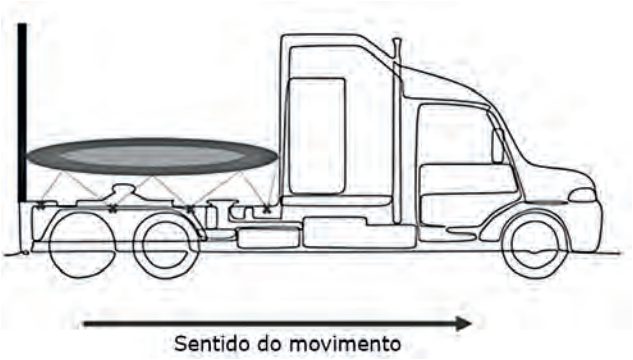
A Z = 10 e A = 25.
B Z = 20 e A = 50.
C Z = 30 e A = 75.
D Z = 40 e A = 100.
E Z = 50 e A = 120.

Alternativa E

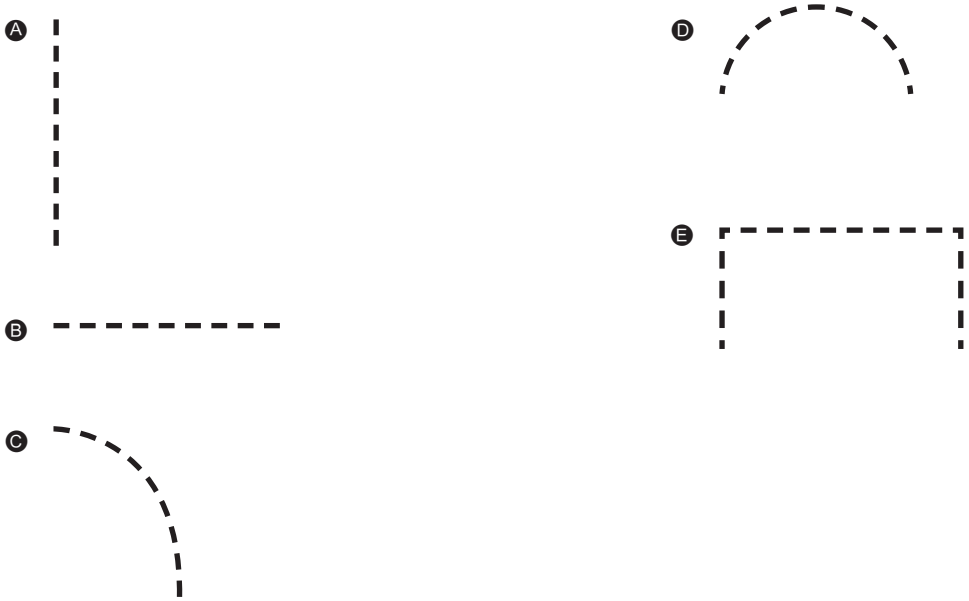
Resolução: O número atômico equivale ao número de prótons (Z) em uma espécie, enquanto o número de massa (A) é obtido pela soma entre Z e o número de nêutrons (N). Já a estabilidade nuclear está diretamente associada à relação entre N e Z no núcleo atômico. Relacionando as informações apresentadas no gráfico às alternativas, verifica-se que a única espécie que se encontra na região de estabilidade é em Z = 50 e A = 120. Isso ocorre, pois, nessa espécie, N é igual a (120 – 50) = 70. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 93 71EP

Em um trabalho escolar, um grupo de estudantes propôs um experimento para demonstrar a lei da inércia. Com uma cama elástica acoplada na carroceria de um caminhão, um dos estudantes realizou diversos saltos sobre ela, enquanto o automóvel se movimentava retilineamente com velocidade constante. A figura a seguir representa a estrutura do caminhão e o sentido do seu movimento. Despreze a resistência do ar.



Qual será o formato completo da trajetória do salto realizado pelo estudante quando observado por uma pessoa em repouso ao lado da estrada?



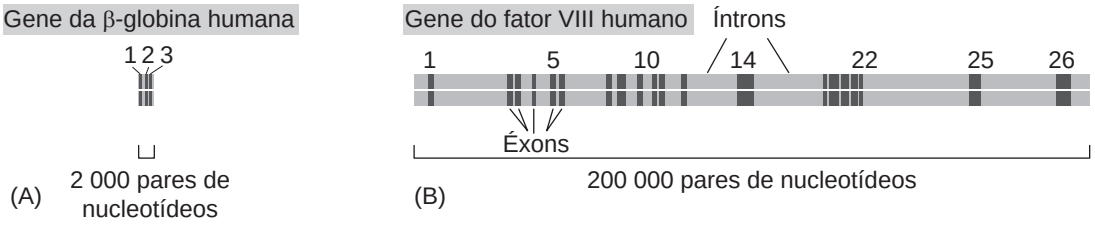
Alternativa D

Resolução: Ao utilizar a cama elástica acoplada na carroceria do caminhão, o estudante sempre cairá sobre ela, pois, durante o salto, ambos se movem no mesmo sentido e com mesma velocidade. Além do movimento na horizontal, também há o movimento vertical, quando o estudante sobe e desce. Compondo os movimentos, obtém-se uma trajetória parabólica, que será vista por um observador em repouso ao lado da estrada. Como o item solicita o formato da trajetória completa, isto é, desde quando começa o salto, ainda com os pés na cama elástica, até o final do salto, aterrissando sobre ela, a alternativa correta será aquela que contém uma parábola completa. Portanto, a alternativa D é a correta. A alternativa A está incorreta, pois considera apenas o movimento vertical, sendo que também há movimento na horizontal durante o salto. A alternativa B está incorreta, pois a trajetória ilustrada considera apenas o movimento na horizontal, sendo que há o movimento vertical de subida e descida do estudante. A alternativa C está incorreta, pois considera apenas metade da trajetória do salto, e não a trajetória completa como requisitado. A alternativa E está incorreta, pois não há composição dos movimentos na horizontal e vertical, isto é, a primeira parte da trajetória ilustrada nessa alternativa leva em conta apenas o movimento vertical, a segunda, apenas o movimento horizontal e a terceira, apenas o movimento vertical, sendo que esses movimentos estão presentes simultaneamente durante o salto.

QUESTÃO 94

CYQ3

A figura a seguir esquematiza a estrutura de dois genes humanos, mostrando a organização de éxons e de íntrons. O gene relativamente pequeno da β-globina, que codifica uma subunidade da proteína carreadora de oxigênio hemoglobina, contém três éxons. Já o gene do fator VIII, bem maior, contém 26 éxons; esse gene codifica uma proteína que atua na via de coagulação do sangue.



ALBERTS, B. et al. *Biologia molecular da célula*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Com base nessas informações, em relação ao gene mostrado em A, o gene do fator VIII humano apresenta

A menor quantidade de trincas codificantes no RNA mensageiro funcional.

B menor número de conformações espaciais possíveis para o produto gênico.

C maiores possibilidades de recombinação no processo de *splicing* alternativo.

D maior complexidade funcional como proteína constituinte da matriz sanguínea.

E menores chances da ocorrência de mutações aleatórias na sequência de DNA.

Alternativa C

Resolução: O texto descreve o gene codificante para duas proteínas distintas, mostrando seus íntrons e éxons. Quando comparados, nota-se que o gene da β-globina é mais simples e que o do fator VIII da coagulação humano apresenta mais íntrons e éxons. Depois da transcrição gênica, forma-se uma molécula imatura de RNA, que depois sofrerá o processo de *splicing* para a retirada de íntrons. Quando o *splicing* de uma molécula de RNA retira fragmentos distintos no processo de maturação, diz-se que ocorreu um *splicing* alternativo, que pode levar à produção de uma proteína estruturalmente diferente. Como o gene do fator VIII humano apresenta mais íntrons e éxons que o da β-globina, ele possui mais possibilidades de recombinação por meio desse processo alternativo. Portanto, a alternativa correta é a C. A alternativa A está incorreta, pois o esquema não mostra o RNA mensageiro maduro, e sim o gene da β-globina, e do fator VIII humano. A alternativa B está incorreta, pois, como há mais possibilidades alternativas para o *splicing* do fator VIII humano, há também maiores possibilidades de conformações espaciais dos produtos da expressão desse gene. A alternativa D está incorreta, pois a complexidade funcional de uma proteína não está necessariamente relacionada ao seu tamanho. A alternativa E está incorreta, pois a presença de mais íntrons não influencia na probabilidade de ocorrência de mutações na molécula de DNA, apenas reduz as chances de que essa mutação atinja regiões codificantes do DNA.

QUESTÃO 95 — 9Y18

A síntese de Haber-Bosch é um dos principais métodos industriais empregados na obtenção da amônia – matéria-prima usada na produção de fertilizantes –, a partir dos gases hidrogênio e nitrogênio. Um técnico em Química, ao realizar essa síntese em sistema fechado, anotou na tabela a seguir alguns valores de massa para as espécies participantes em cada uma das reações:

Reação	Hidrogênio / kg	Nitrogênio / kg	Amônia / kg
1	12		68
2	3		

Considerando que não houve excesso de reagentes, qual é a massa de gás nitrogênio, em kg, consumida nessas reações?

A) 15
B) 68
C) 70
D) 85
E) 140

Alternativa C

Resolução: Na síntese de Haber-Bosch, tem-se como reagentes os gases hidrogênio e nitrogênio e, como produto, a amônia. Sabendo que em uma reação química, em sistemas fechados, a massa dos reagentes é igual à massa dos produtos (Lei de Lavoisier), calcula-se a massa de gás nitrogênio utilizada na reação 1. Dessa forma, tem-se:

$$m(\text{hidrogênio}) + m(\text{nitrogênio}) = m(\text{amônia})$$

$$12\text{ kg} + m(\text{nitrogênio}) = 68\text{ kg}$$

$$m(\text{nitrogênio}) = 56\text{ kg}$$

Além disso, segundo a Lei das Proporções Definidas (Proust), há uma relação fixa entre as massas das substâncias em uma reação química. Sendo assim, como a massa de gás hidrogênio consumida na reação 1 é quatro vezes maior que a massa desse gás consumida na reação 2, o mesmo deve ocorrer para a massa consumida de gás nitrogênio, já que não houve excesso de reagentes. Utilizando a Lei de Proust, determina-se que a massa de gás nitrogênio consumida na reação 2 é igual a (56 / 4) = 14 kg. Logo, a massa de gás nitrogênio consumida nas duas reações é igual a (56 + 14) = 70 kg, o que torna correta a alternativa C.

QUESTÃO 96 — AZZS

Em 1752, Benjamin Franklin, retomando os estudos de Du Fay, formulou uma teoria segundo a qual os fenômenos elétricos eram produzidos pela existência de um fluido elétrico que estaria presente em todos os objetos. Os objetos teriam quantidades iguais desses fluidos (vítreo e resinoso), por isso eram eletricamente neutros. Quando eletrizados, haveria a transferência de fluido de um para outro e essas quantidades deixariam de ser iguais. Por outro lado, se para um mesmo objeto fosse fornecida a mesma quantidade de fluido vítreo e resinoso, o objeto não manifestaria propriedades elétricas, os fluidos se neutralizariam. Tudo se passava como se os fluidos se somassem algebricamente. Assim, Franklin passou a chamar a carga elétrica vítrea de positiva e a resinosa de negativa.

Disponível em: <http://academico.riogrande.ifrs.edu.br>. Acesso em: 4 jan. 2021 (Adaptação).

A teoria formulada por Franklin possibilitou a elaboração do(a)

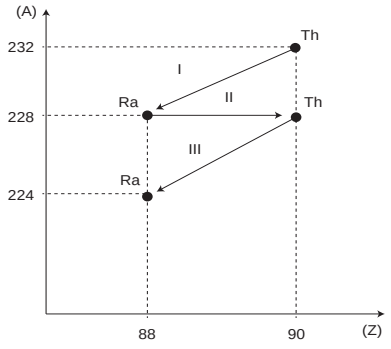
A) constituição do átomo.
B) conceito de carga elementar.
C) quantização da carga elétrica.
D) lei de interação entre as cargas.
E) princípio de conservação das cargas.

Alternativa E

Resolução: Pelo texto, percebe-se que a teoria formulada por Franklin era de que cargas elétricas são propriedades intrínsecas dos objetos. Assim, mesmo com os fenômenos de eletrização e transferência de carga, elas não poderiam ser criadas ou destruídas, de modo que a quantidade total permaneceria constante. A partir dessa conclusão, foi possível formular o princípio de conservação das cargas elétricas. Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 97 F9HM

O tório, $_{90}Th^{232}$, sofre transmutação até a formação do rádio, $_{88}Ra^{224}$. Entretanto, sabe-se que esse fenômeno ocorre por meio de três decaimentos radioativos em sequência, representados a seguir no gráfico:



Os principais tipos de partículas e / ou radiações emitidos nos decaimentos I, II e III são denominados, respectivamente,

A) α, β, α.
B) α, γ, α.
C) β, α, β.
D) β, γ, β.
E) γ, α, γ.

Alternativa A

Resolução: Um núcleo radioativo é capaz de emitir partículas alfa (α) e/ou beta (β), que vêm acompanhadas de radiação gama (γ). Dessa forma, ao analisar o gráfico, verifica-se que o processo de decaimento descrito ocorre em três etapas distintas. Na etapa I, há diminuição do número de massa (A) em quatro unidades e do número atômico (Z) em duas unidades:

$$_{90}Th^{232} \rightarrow {}_{2}\alpha^{4} + {}_{88}Ra^{228}$$

Nessa etapa, é liberada apenas uma partícula alfa (α). Já a segunda etapa ocorre com variação apenas de Z, que aumenta duas unidades em relação ao valor anterior:

$$_{88}Ra^{228} \rightarrow 2\,{}_{-1}\beta^{0} + {}_{90}Th^{228}$$

Nessa etapa, são liberadas duas partículas beta (β). Por fim, novamente verifica-se a diminuição de A em quatro unidades e de Z em duas unidades:

$$_{90}Th^{228} \rightarrow {}_{2}\alpha^{4} + {}_{88}Ra^{224}$$

Nessa etapa, também se verifica a liberação de uma partícula alfa (α). Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 98 LYR3

Conhecer os mecanismos de geração do potencial de ação é muito interessante. Quando o potencial de membrana atinge o potencial limiar, são abertos canais iônicos dependentes de voltagem. No caso dos neurônios de mamíferos, são abertos canais de sódio. Ocorre então a despolarização, em virtude da grande entrada de cargas positivas. Para que a compensação seja também muito rápida, a repolarização ocorre devido à abertura de canais de potássio e esses íons saem da célula, visto que o interior agora é positivo e há uma menor concentração de potássio no meio extracelular.

Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br>.
Acesso em: 12 nov. 2022 (Adaptação).

Os sais minerais que participam desse mecanismo são diretamente responsáveis pelo(a)

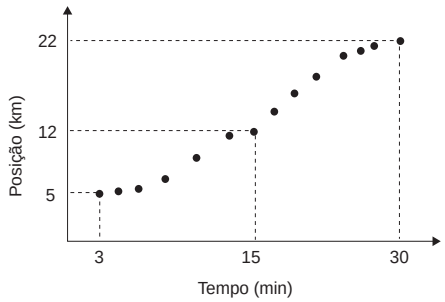
A) coagulação sanguínea.
B) metabolismo celular basal.
C) condução dos impulsos nervosos.
D) manutenção da reserva energética.
E) regulação da temperatura corporal.

Alternativa C

Resolução: Como descrito no texto, o sódio e o potássio são elementos essenciais para a geração do potencial de ação envolvido na condução dos impulsos nervosos. Portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois a coagulação sanguínea é favorecida pela presença do cálcio. A alternativa B está incorreta, pois o metabolismo basal está associado ao iodo. A alternativa D está incorreta, pois é o fósforo que está relacionado à formação das moléculas de ATP. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a regulação da temperatura corporal pode estar associada à água.

QUESTÃO 99 VR8Q

Em grandes cidades, nas quais um dos principais meios de transporte são os metrôs, inspeções de rotina são realizadas nos veículos para garantir que estejam funcionando de forma adequada. Para um determinado metrô, os dados cinemáticos da sua posição em função do tempo, em um trecho retilíneo, foram coletados para análise e são mostrados no gráfico.



A velocidade média do metrô durante a inspeção é mais próxima de

A) 38 km/h.
B) 44 km/h.
C) 63 km/h.
D) 73 km/h.
E) 81 km/h.

Alternativa A

Resolução: Analisando o gráfico, percebe-se que o metrô se deslocou da posição 5 km até a posição 22 km, ou seja, o metrô percorreu 17 km. A variação do tempo decorrido durante a inspeção foi de 27 min (0,45 h), logo, a velocidade média do veículo terá sido de

$$< v > = \frac{17}{0,45} \approx 37,77 \text{ km/h}$$

Portanto, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 100 LYU5

Os testes de controle de qualidade são muito importantes no processo de produção de medicamentos, pois é por meio deles que se verifica a composição presente nos fármacos antes de um lote ser liberado para consumo. Por exemplo, a quantidade de bicarbonato de sódio presente em comprimidos antiácidos é quantificada pela sua reação com um ácido forte, produzindo água, gás carbônico e um sal solúvel. Para realizar esse teste, medem-se a massa inicial do ácido e a do comprimido que irão reagir e, em seguida, a massa final do sistema, após o término da reação. Assim, pela variação de massa durante a reação e por meio da relação entre as massas das substâncias participantes, calcula-se a massa de bicarbonato de sódio no comprimido.

As leis mencionadas que servem de base para os cálculos realizados no teste descrito são, respectivamente:

A) Lei de Dalton e Lei das Proporções Fixas.
B) Lei de Lavoisier e Lei das Proporções Fixas.
C) Lei de Proust e Lei da Conservação da Matéria.
D) Lei de Lavoisier e Lei das Proporções Múltiplas.
E) Lei de Proust e Lei da Conservação da Matéria.

Alternativa B

Resolução: No procedimento descrito, são utilizadas a Lei de Conservação das Massas (Lavoisier) e a Lei das Proporções Fixas (Proust). A primeira é útil para determinar a quantidade de gás carbônico formado nos produtos, que deve ser igual à diferença entre a soma das massas dos reagentes e dos demais produtos formados. Já a segunda serve para determinar a proporção em que o ácido irá reagir com o bicarbonato de sódio presente no comprimido. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 101 9E2N

A escala termométrica Réaumur foi nomeada em homenagem ao cientista francês René-Antoine Ferchault de Réaumur. A escala é dividida em 80 partes iguais, cada uma chamada de grau Réaumur (símbolo: °R). O valor 0 é atribuído à temperatura de fusão do gelo e o valor 80 à temperatura da água fervente, ambas à pressão atmosférica ao nível do mar.

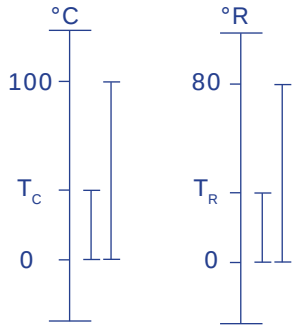
Disponível em: <https://portalsaofrancisco.com.br>. Acesso em: 14 nov. 2022 (Adaptação).

A expressão de conversão entre a temperatura em Réaumur (T_R) e a temperatura em Celsius (T_C) é:

A) $T_R = \frac{100}{80} T_C$
B) $T_R = \frac{80}{100} T_C$
C) $T_R = T_C - 80$
D) $T_R = T_C + 20$
E) $T_R = T_C + 180$

Alternativa B

Resolução: Através do esquema a seguir, escreve-se a expressão que relaciona a escala Réaumur à escala Celsius, sabendo que o valor zero é atribuído para o ponto de fusão do gelo em ambas as escalas e os pontos de ebulição da escala Réaumur e Celsius é de 80 e 100, respectivamente.



A expressão de conversão é:

$$\frac{80-0}{T_R-0} = \frac{100-0}{T_C-0}$$

$$\frac{80}{T_R} = \frac{100}{T_C} \Rightarrow T_R = \frac{80}{100} T_C$$

Portanto, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 102 2I8I

Alguns pesquisadores afirmam que os vírus são estruturas que não devem ser consideradas seres vivos. As principais afirmações feitas por eles são que os vírus não apresentam estrutura ou potencial bioquímico que possibilita a produção de energia metabólica. Assim sendo, os vírus não são capazes de respirar, alimentar-se ou reproduzir-se por conta própria.

Disponível em: <https://cienciaemacao.com.br>. Acesso em: 2 dez. 2022 (Adaptação).

Uma característica desses microrganismos que justifica essa classificação é presença de

A) material genético.
B) estrutura acelular.
C) capsídeo proteico.
D) membrana lipídica.
E) metabolismo próprio.

Alternativa B

Resolução: O texto menciona que os vírus são desprovidos de "estrutura ou potencial bioquímico que possibilita a produção de energia metabólica". Essa frase remonta diretamente ao fato de esses microrganismos não apresentarem estrutura celular, não sendo capazes de executar atividades metabólicas próprias. Além disso, a Teoria Celular afirma que as células são as estruturas morfológicas e funcionais básicas de qualquer ser vivo. Assim, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois a presença do material genético seria um argumento a favor de classificar o vírus como um ser vivo. A alternativa C está incorreta, pois o capsídeo proteico é uma propriedade de alguns vírus, mas não representa um argumento a favor ou contra a classificação dos vírus como seres não vivos. A alternativa D está incorreta, pois os vírus não apresentam membrana lipídica. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois os vírus não apresentam a capacidade de realizar metabolismo próprio por não apresentarem maquinário celular, estruturas e componentes próprios para a realização dessas atividades.

QUESTÃO 103 — 1RZU

Os comprimentos dos fios de cobre que ligam um poste a outro se alteram de acordo com o tempo local. Em dias quentes, o fio é aquecido, ocorrendo um aumento de sua extensão. Já em dias frios, o fio aparenta estar mais esticado. Sabe-se que algumas variáveis interferem nesse fenômeno e que elas devem ser levadas em conta, principalmente, em projetos de construções.

Qual fenômeno térmico está relacionado com o que foi descrito?

A) Fluxo térmico.
B) Dilatação térmica.
C) Convecção térmica.
D) Capacidade térmica.
E) Condutibilidade térmica.

Alternativa B

Resolução: De acordo com o texto, a variação no comprimento dos fios de cobre em postes está relacionada com a temperatura local. Em dias quentes, há um aumento no comprimento dos fios, enquanto que, em dias frios, há uma diminuição em seus comprimentos. O fenômeno térmico associado a essa situação é a dilatação térmica. A alternativa A está incorreta, pois o foco do texto está no aumento e na diminuição dos comprimentos dos fios de cobre, e não na troca de calor que ocorre através deles (fluxo térmico). A alternativa C está incorreta, pois o texto não possui relação com o processo de convecção térmica, sendo esta uma forma de propagação de calor. A alternativa D está incorreta, pois a capacidade térmica determina a relação entre quantidade de calor e variação de temperatura de um corpo, não tendo relação com o que é tratado pelo texto. A alternativa E está incorreta, pois o foco do texto não está na condutibilidade térmica dos fios, e sim na variação dos seus comprimentos devido à temperatura a que estão submetidos.

QUESTÃO 104 — ALGI

As principais etapas envolvidas na produção industrial de etanol a partir da cana-de-açúcar são:

I. Lavagem: processo realizado para remoção de sujidades da cana;
II. Moagem: extração do caldo fazendo a cana passar entre dois rolos, com uma pressão preestabelecida aplicada a eles, para obtenção do melado com alto teor de sacarose;
III. Eliminação de impurezas: remoção de resíduos do melado por peneiramento e decantação;
IV. Fermentação: processo no qual microrganismos são adicionados ao caldo puro em biorreatores. Nele, as leveduras quebram as moléculas de glicose, formando gás carbônico e cerca de 10% de etanol;
V. Desidratação: remoção do excesso de água por meio de evaporação. Nesse processo é obtido o etanol anidro, com aproximadamente 99,6% de etanol, que é misturado à gasolina.

A etapa em que se verifica a ocorrência de fenômeno químico é a

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

Alternativa D

Resolução: Os fenômenos químicos são aqueles que alteram a constituição e / ou a conectividade dos átomos, em termos estruturais da matéria, ou seja, quando há formação de novas substâncias. Sendo assim, apenas na fermentação (etapa IV) ocorrem transformações dessa natureza (produção de gás carbônico e álcool hidratado). Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 105 — GETR

Comparando-se a sequência de nucleotídeos de um gene em procariontes com a sequência de aminoácidos em um polipeptídio, nós podemos afirmar que o gene e a proteína são colineares, ou seja, a sequência de bases do gene corresponde exatamente à ordem dos aminoácidos na proteína. Cada gene representa um trecho contínuo da molécula de DNA e o seu comprimento é proporcional ao número de aminoácidos do polipeptídio que ele codifica. Um peptídeo com N aminoácidos deve ser codificado por um gene que apresenta, no mínimo, 3N nucleotídeos.

Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br>.
Acesso em: 10 nov. 2022 (Adaptação).

A comparação das sequências desses dois tipos de moléculas permitiria determinar o(a)

A) sequência completa do RNA transportador de cada tipo de aminoácido.
B) conjunto de possíveis trincas formadas pela recombinação de aminoácidos.
C) relação diferencial entre códon e aminoácido codificado para cada ser vivo.
D) grupo de aminoácidos inseridos por uma mesma trinca de ribonucleotídeos.
E) códon responsável por cada aminoácido da sequência da estrutura primária da proteína.

Alternativa E

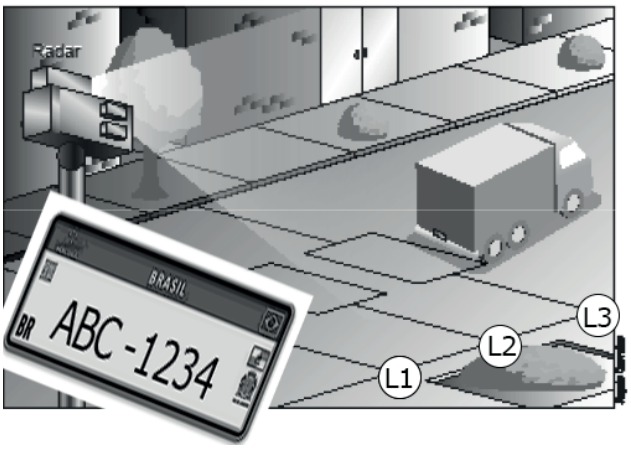
Resolução: A capacidade de alinhar perfeitamente cada aminoácido com um códon no RNA mensageiro de um procarionte permite entender a relação entre os códons e os aminoácidos. Ou seja, com base nisso, é possível determinar qual aminoácido um determinado códon irá codificar, bem como quais são os códons que determinam um aminoácido. Assim, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois a colinearidade permitiria apenas inferir a sequência anticódon do RNA transportador, já que seria possível associar cada aminoácido ao seu códon codificante.

A molécula do RNA transportador não se limita a apenas essa região de complementaridade com o códon. A alternativa B está incorreta, pois o conjunto de trincas possíveis são formadas por nucleotídeos, que consistem em um açúcar de cinco carbonos (pentose), uma base nitrogenada e um grupo fosfato. A alternativa C está incorreta, pois o código genético é universal, sendo, portanto, a mesma relação entre os códons e os aminoácidos codificados para todos os seres vivos, salvo raras exceções. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois uma trinca de ribonucleotídeos, um códon no RNA, só é capaz de codificar a inserção de um aminoácido na sequência da cadeia peptídica. Entretanto, um mesmo aminoácido pode ser determinado por mais de um códon.

QUESTÃO 106 YMCC

O radar fixo contém um sistema infravermelho de captação de imagens, com confirmação adicional do excesso de velocidade do veículo infrator. Ele usa os sensores L1, L2 e L3 para calcular a velocidade do veículo e conta o tempo entre as faixas de sensores L1 e L2, calculando a primeira velocidade, em seguida usando os laços L2 e L3 para calcular novamente a velocidade.

Disponível em: <http://www.cabreuva.sp.gov.br/noticias/284_Prefeitura_Ira_Instalar_Radar.html>. Acesso em: 25 mar. 2013 (Adaptação).



Disponível em: < http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT816469-1716-2,00.html>.

Considere a passagem de um veículo por uma via que possui o radar mencionado e que esteja em correto funcionamento. A tabela a seguir informa os tempos registrados entre a faixa L1 e a L2 e entre a L2 e a L3 para esse veículo.

Laços	Tempo aferido (segundos)
L1 e L2	0,0166 s
L2 e L3	0,0170 s

Considere, também, que a distância entre cada par de sensores sucessivos é de 0,5 metro. A velocidade com que o carro passou pelo radar foi de, aproximadamente,

A 30 km/h.
B 60 km/h.
C 90 km/h.
D 110 km/h.
E 130 km/h.

Alternativa D

Resolução: A velocidade com que o carro terá passado pelo radar corresponderá à velocidade média desse. Sendo a distância entre as faixas iguais, pode-se escrever que a velocidade média do carro será

$$\langle v \rangle = 2\frac{\Delta x}{\Delta t_{12} + \Delta t_{23}}$$

$$\langle v \rangle = \frac{2 \cdot \frac{1}{2}}{\frac{336}{10\,000}} = \frac{10\,000}{336}$$

$$\langle v \rangle \approx 29{,}76 \text{ m/s}$$

Convertendo esse valor para a unidade desejada, conclui-se que

$$\langle v \rangle \approx 29{,}76 \frac{\text{m}}{\text{s}}\left(\frac{1\text{ km}}{1\,000\text{ m}}\right)\left(\frac{3\,600\text{ s}}{1\text{ h}}\right)$$

$$\langle v \rangle \approx 29{,}76 \,.\, 3{,}6$$

$$\langle v \rangle \approx 107{,}14 \text{ km/h}$$

Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 107 HCG9

A escassez de água potável no planeta tem se tornado, cada vez mais, um problema à medida que a população mundial cresce. Uma alternativa para solucionar esse problema está na dessalinização da água do mar, por meio de uma técnica conhecida como destilação *flash*. Esse método é realizado basicamente em duas etapas: primeiro, a água é aquecida a baixas pressões e transformada em vapor, que, em seguida, é resfriado até voltar ao estado líquido sem o excesso de sais.

As mudanças de estado físico que ocorrem com a água durante o processo de dessalinização são denominadas, respectivamente,

A fusão e liquefação.
B sublimação e fusão.
C calefação e liquefação.
D ebulição e condensação.
E evaporação e sublimação.

Alternativa D

Resolução: A destilação é um método utilizado, principalmente, para realizar a separação de misturas homogêneas constituídas de um sólido e de um líquido, por meio de aquecimento contínuo. Esse método funciona basicamente da seguinte maneira: a mistura é aquecida e a substância mais volátil, ao atingir o ponto de ebulição, transforma-se em vapor que, em seguida, é resfriado e condensa, voltando ao estado líquido e sendo recolhido em um novo frasco. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 108

332M

Embora o genoma humano haploide consista em 3 bilhões de nucleotídeos, mudanças em até mesmo um único par de bases podem resultar em disfunções fisiológicas dramáticas. Por exemplo, a anemia falciforme é uma doença causada pela menor das alterações genéticas. Aqui, a alteração de um único nucleotídeo no gene da cadeia beta da proteína da hemoglobina (a proteína transportadora de oxigênio que torna o sangue vermelho) é tudo o que é necessário para transformar um gene de hemoglobina normal em um gene de hemoglobina falciforme, conforme pode ser observado no quadro a seguir.

Sequência da hemoglobina selvagem												
ATG	**GTG**	**CAC**	**CTG**	**ACT**	**CCT**	**GAG**	**GAG**	**AAG**	**TCT**	**GCC**	**GTT**	**ACT**
Start	Val	His	Leu	Thr	Pro	Glu	Glu	Lys	Ser	Ala	Val	Thr
Sequência da hemoglobina mutante (anemia falciforme)												
ATG	**GTG**	**CAC**	**CTG**	**ACT**	**CCT**	**GTG**	**GAG**	**AAG**	**TCT**	**GCC**	**GTT**	**ACT**
Start	Val	His	Leu	Thr	Pro	Val	Glu	Lys	Ser	Ala	Val	Thr

Disponível em: <www.nature.com>. Acesso em: 11 nov. 2022 (Adaptação).

A mutação gênica responsável por essa doença é do tipo

A deleção.

B inserção.

C silenciosa.

D sem sentido.

E perda de sentido.

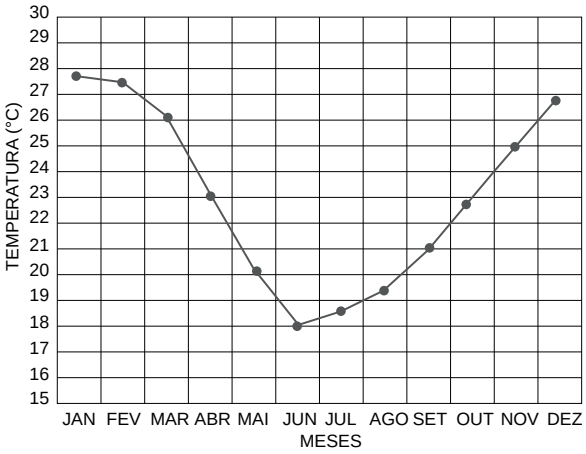
Alternativa E

Resolução: Com base nas informações fornecidas, é possível inferir que a anemia falciforme é causada por uma mutação de substituição que leva a uma troca de aminoácido na estrutura primária da proteína codificada, a hemoglobina. Por definição, as mutações do tipo *missense*, também chamadas de mutações com troca ou perda de sentido, são aquelas que provocam a troca de um aminoácido na sequência da proteína. Assim, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois mutações de deleção são aquelas em que um par de nucleotídeos é removido da sequência gênica. No caso descrito, não houve uma deleção, mas sim uma substituição. A alternativa B está incorreta, pois mutações de inserção são aquelas em que um par de nucleotídeos é adicionado na sequência gênica. No caso descrito, não houve uma inserção, mas sim uma substituição. A alternativa C está incorreta, pois mutações silenciosas são aquelas que não são expressas a nível de sequência de aminoácidos, já que a alteração gênica forma um outro códon que codifica o mesmo aminoácido. Isso é possível graças à característica de o código genético ser degenerado. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois as mutações *nonsense*, ou sem sentido, são aquelas que provocam a interrupção precoce na síntese proteica, uma vez que a mutação promove o aparecimento de um *stop* códon prematuro.

QUESTÃO 109

V78H

Os climatologistas costumam acompanhar a taxa de chuva ao longo dos meses juntamente com as variações de temperatura do local para realizarem a definição do clima. O gráfico a seguir mostra o registro mensal da temperatura na Região Sul do Brasil.



BRANCO, P. **Elementos que caracterizam o clima**. Disponível em: www.cprm.gov.br. Acesso em: 16 nov. 2022 (adaptado).

A amplitude térmica registrada entre o mês de junho e outubro foi de

A 5,0 °C.

B 6,0 °C.

C 8,0 °C.

D 9,5 °C.

E 10,5 °C.

Alternativa B

Resolução: Analisando cuidadosamente o gráfico e sabendo que a amplitude térmica é a diferença entre a temperatura máxima e a mínima no intervalo de tempo solicitado (junho a outubro), tem-se que a temperatura mínima nesse período foi 18 °C, no mês de junho, e a temperatura máxima foi 24 °C, no mês de outubro. Logo, escreve-se:

$$24\,°C - 18\,°C = 6\,°C$$

Portanto, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 110 S21Ø

Em relação à exposição às radiações por fontes naturais, o radônio merece destaque. Trata-se de um gás que pertence à família dos gases nobres e tende a se concentrar em ambientes fechados como minas subterrâneas, residências ou locais de trabalho. Uma vez inalado, ele é depositado no trato respiratório e está associado ao câncer de pulmão, sendo a segunda causa deste depois do tabagismo. Uma forma de se proteger dele é a manutenção de ambientes ventilados, evitando a concentração desse gás, que sofre decaimento natural emitindo partículas alfa, beta e radiação gama.

Disponível em: <https://www.inca.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2019 (Adaptação).

Considerando os tipos de emissões radioativas mencionados, a mais perigosa delas é a

A alfa, devido à maior velocidade média.

B beta, devido ao maior poder de ionização.

C beta, devido ao menor valor de frequência.

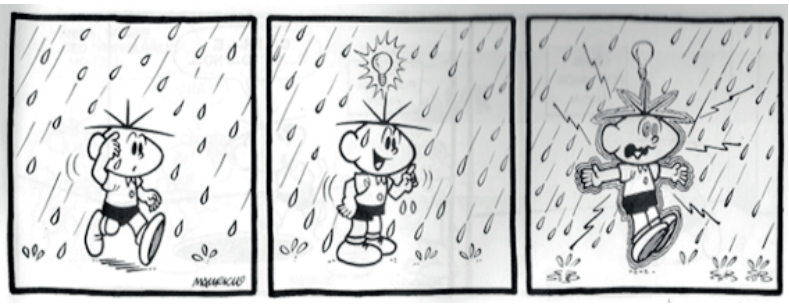
D gama, devido ao maior poder de penetração.

E gama, devido ao maior comprimento de onda.

Alternativa D

Resolução: As partículas alfa e beta e a radiação gama emitidas por núcleos de átomos radioativos são denominadas, respectivamente, radiações corpusculares e eletromagnéticas. Essas radiações são ionizantes, ou seja, interagem com as espécies (átomos ou moléculas) que encontram em sua trajetória, transformando-as em íons. As partículas alfa possuem menor velocidade média e maior poder ionização devido à sua carga +2. Já as partículas beta apresentam maior velocidade média que as partículas alfa e menor velocidade média que a radiação gama, que, por ser de natureza eletromagnética, possui maior frequência e maior poder de penetração. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 111 RJD6



SOUSA, M. Disponível em: <https://artedafisicapibid>. Acesso em: 7 nov. 2022.

Na tirinha, o personagem recebe uma descarga elétrica, pois é sugerido que a água da chuva

A produz elétrons livres.

B neutraliza a tensão elétrica.

C facilita a condução elétrica.

D dificulta o movimento dos prótons.

E impede o fluxo de corrente elétrica.

Alternativa C

Resolução: A situação apresentada na tirinha sugere que o personagem teve uma ideia e, por isso, uma lâmpada acesa surgiu acima de sua cabeça. Como a lâmpada é um dispositivo elétrico e a água da chuva possui sais e íons, que são bons condutores de eletricidade, isto é, facilitam o fluxo de corrente elétrica, o corpo do personagem ensopado com a água da chuva experimenta uma descarga elétrica. Portanto, a alternativa C é a correta. A alternativa A está incorreta, pois não há produção de elétrons, eles já existem na água da chuva e no corpo do personagem. A alternativa B está incorreta, pois se a água da chuva neutralizasse a tensão elétrica do corpo do personagem, não haveria fluxo de cargas elétricas e, portanto, não aconteceria a descarga elétrica ilustrada na tirinha. A alternativa D está incorreta, pois os prótons não se movimentam, e sim os elétrons. Portanto, a chuva não aumenta nem diminui o movimento dos prótons. A alternativa E está incorreta, pois, se a água da chuva impedisse o fluxo de corrente elétrica, não aconteceria a descarga elétrica no corpo do personagem, como foi ilustrado na tirinha.

QUESTÃO 112

448Y

A primeira comunicação oral feita por Dalton a respeito de sua teoria atômica foi lida por ele na Sociedade Literária e Filosófica de Manchester em 21 de outubro de 1803. Dalton correlacionou os pesos relativos das unidades fundamentais dos elementos químicos com as combinações que estes apresentavam em seus compostos, representando-os como esferas maciças.

FILGUEIRAS, C. A. L. Duzentos Anos da Teoria Atômica de Dalton. *Química Nova na Escola*, n. 20, nov. 2004 (Adaptação).

A teoria descrita considera que átomos são

A constituídos de partículas subatômicas.

B rearranjados, formando novas substâncias.

C dotados de um núcleo muito pequeno e denso.

D representados por isótopos, isótonos e isóbaros.

E providos de elétrons, partículas carregadas negativamente.

Alternativa B

Resolução: Dalton acreditava na existência de partículas indivisíveis denominadas átomos e, por isso, ele desenvolveu sua teoria baseando-se nas ideias propostas pelo filósofo grego Demócrito. No início do século XIX, durante seus estudos, ele desenvolveu postulados, entre os quais, ele considerava que átomos de elementos diferentes se combinam em uma proporção fixa para originar um determinado composto que é diferente daqueles que o formaram. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 113

RNQP

A molécula básica da vida é constituída por segmentos responsáveis pelas características herdadas geneticamente. Cada segmento é composto por uma sequência específica de DNA que contém um código (instruções) para produzir uma proteína que desempenha uma função específica no corpo.

Disponível em: <www.oncoguia.org.br>. Acesso em: 14 nov. 2022 (Adaptação).

Como são denominados os segmentos mencionados?

A Genes.

B Códons.

C Fenótipos.

D Genótipos.

E Cromossomos.

Alternativa A

Resolução: Os segmentos de DNA responsáveis por conter um código que dá origem às proteínas são os genes. Eles são as unidades responsáveis pelas características hereditárias. Portanto, está correta a alternativa A. A alternativa B está incorreta, pois códons são cada trinca de bases do RNA-m transcrita do gene. A alternativa C está incorreta, pois o fenótipo é a manifestação do genótipo de um indivíduo. A alternativa D está incorreta, pois genótipo é o conjunto de genes de um indivíduo. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois os cromossomos são constituídos por uma única molécula de DNA e, em cada molécula de DNA, existem diversos genes.

QUESTÃO 114

ØG7C

Os para-raios são hastes metálicas que ficam conectadas à terra através de cabos condutores. Essas hastes são colocadas nos mais variados tipos de edifícios, criando um caminho para a passagem da descarga elétrica, ou seja, para a passagem do raio. Por ser um objeto de metal, a sua presença aumenta a possibilidade da ocorrência dos raios, assim sendo, é muito importante verificar se o para-raios está montado corretamente e bem localizado, de forma que ele fique mais atrativo que os possíveis alvos que o raio pode encontrar durante uma descarga.

Disponível em: <https://ufrb.edu.br>. Acesso em: 7 nov. 2022.

Quando uma nuvem eletrizada se aproxima do dispositivo citado no texto, ocorre com esse dispositivo o processo de eletrização por

A atrito.

B contato.

C indução.

D condução.

E polarização.

Alternativa C

Resolução: Quando uma nuvem eletricamente carregada se aproxima de um para-raios, a interação entre eles resulta na indução eletrostática. As cargas elétricas de sinal contrário ao da nuvem são induzidas a se deslocarem para as pontas metálicas do para-raios e um forte campo elétrico é formado ao seu redor. Portanto, a alternativa C é a correta. A alternativa A está incorreta, pois a eletrização por atrito ocorre quando dois corpos são atritados. Nesse caso, a nuvem se aproxima do para-raios sem sequer tocá-lo. A alternativa B está incorreta, pois, para ocorrer o processo de eletrização por contato, os corpos devem ser encostados; no caso descrito, a nuvem e o para-raios não se encostam, apenas se aproximam. A alternativa D está incorreta, pois a condução não é um processo de eletrização, e sim um processo de transmissão de calor. A alternativa E está incorreta, pois, quando a nuvem se aproxima do para-raios, ocorre o processo de polarização na superfície da Terra, entretanto, o item solicita o processo de eletrização entre a nuvem e o para-raios.

QUESTÃO 115

MZVE

Os vírus de RNA que são retrovírus contêm uma cadeia simples de RNA associada à enzima transcriptase reversa. A enzima transcriptase reversa é uma enzima que produz DNA tendo como modelo o RNA viral. Em seguida, é produzida uma cadeia de DNA complementar à que foi copiada da RNA viral, originando uma molécula de DNA de cadeia dupla. Esse DNA será utilizado para transcrever moléculas de RNA que atuam como mensageiras na síntese das proteínas virais. O DNA produzido pela transcriptase reversa sintetiza também o RNA que constituirá o genoma dos novos vírus formados na célula infectada.

Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt>. Acesso em: 14 nov. 2022 (Adaptação).

Para a reprodução desse tipo viral, é necessária a

A atuação metabólica da célula parasitada.

B ação de enzimas de restrição na transcrição.

C fabricação de RNA viral a partir do RNA celular.

D produção de peptídeos por meio da tradução do DNA.

E formação de proteínas virais dentro do núcleo celular.

Alternativa A

Resolução: A reprodução de um retrovírus envolve a enzima transcriptase reversa que utiliza o RNA viral como molde para fabricar DNA viral a partir da utilização da maquinaria celular e elementos bioquímicos da célula hospedeira, bem como sua atuação metabólica. Portanto, está correta a alternativa A. A alternativa B está incorreta, pois enzimas de restrição são instrumentos da engenharia genética utilizados para cortar o DNA em locais específicos. A alternativa C está incorreta, pois ocorre fabricação de DNA viral a partir de RNA viral em um primeiro momento e, posteriormente, é realizada a transcrição do DNA viral em RNA viral com o intuito de produção de elementos virais. A alternativa D está incorreta, pois o processo de tradução responsável pela produção de peptídeos é realizado pela leitura de RNA. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a formação de proteínas virais se dá no citoplasma das células hospedeiras.

QUESTÃO 116

DCRQ

O aquecimento global é um fenômeno que modifica quase todas as etapas do ciclo da água. Com o aumento da temperatura, a taxa de “absorção” da água de oceanos, lagos, solos e plantas aumenta consideravelmente. Um estudo constatou que o aumento da umidade do ar tem tornado as temperaturas do planeta cada vez mais altas, sendo essas alterações insuportáveis em alguns lugares, pois elas dificultam o resfriamento do nosso suor.

Disponível em: <https://news.climate.columbia.edu>. Acesso em: 5 nov. 2022 (Adaptação).

O aumento da taxa de “absorção” da água está relacionado a qual mudança de estado físico?

A Fusão.

B Ebulição.

C Sublimação.

D Evaporação.

E Condensação.

Alternativa D

Resolução: O aquecimento global é um fenômeno associado principalmente às ações antrópicas que influenciam diretamente o ciclo hidrológico, já que aumenta a taxa de evaporação da água de oceanos, lagos, solos e plantas. A evaporação é um processo natural, lento e espontâneo em que a água passa do estado líquido para o vapor à temperatura ambiente. Além disso, é importante ressaltar que, nesse processo, a temperatura do líquido é inferior à sua temperatura de ebulição. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 117 EMJ1

A sonda Mars InSight, da NASA, é a oitava que consegue pousar em Marte. A nave não tripulada foi lançada há sete meses e percorreu 478,8 milhões de km. A missão da sonda é a de captar terremotos e coletar rochas para estudar o funcionamento interno do planeta.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 23 out. 2019 (Adaptação).

Qual a velocidade média, em km/h, da sonda?

A $9,50 \cdot 10^4$

B $2,28 \cdot 10^5$

C $2,85 \cdot 10^5$

D $1,05 \cdot 10^6$

E $6,84 \cdot 10^7$

Alternativa A

Resolução: Sendo a distância percorrida e o tempo gasto como informado no texto, a velocidade média da sonda foi de

$$7 \text{ meses} = 210 \text{ dias} = 5\,040 \text{ horas}$$

$$\langle v \rangle = \frac{4\,788 \cdot 10^5}{5\,040} = 0,95 \cdot 10^5$$

$$\langle v \rangle = 9,5 \cdot 10^4 \text{ km/h}$$

Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 118 RYLN

A terapia bacteriofágica consiste no uso de vírus bacteriófagos para tratar infecções bacterianas. Enquanto os antibióticos são substâncias químicas, os fagos são parasitas estritos de bactérias, entidades biológicas que têm relações complexas e coevolutivas com eles. Os fagos podem ser considerados virulentos ou temperados, dependendo de seus ciclos de desenvolvimento: o ciclo lítico ou o ciclo lisogênico. Em um tipo de ciclo, a célula hospedeira é destruída, enquanto no outro, o hospedeiro é preservado.

Disponível em: <www.nature.com>. Acesso em: 10 nov. 2022 (Adaptação).

Para que esse tipo de terapia possa ser efetivo, é necessário que os bacteriófagos

A assumam a forma cristalizada.

B integrem o DNA viral ao plasmídeo.

C inativem o metabolismo bacteriano.

D realizem o ciclo de vida do tipo lítico.

E promovam o rompimento da carioteca.

Alternativa D

Resolução: A efetividade do uso de bacteriófagos em substituição aos antibióticos depende da capacidade destrutiva das células bacterianas por esse tipo específico de vírus. Para que a lise celular ocorra, é necessário que o vírus assuma o seu ciclo de vida lítico. Assim, está correta a alternativa D. A alternativa A está incorreta, pois a cristalização viral acontece quando um vírus assume uma forma capaz de sobreviver fora de um hospedeiro por um longo período. A alternativa B está incorreta, pois a integração do DNA viral, que ocorre no ciclo lisogênico, se dá no cromossomo bacteriano, e não no plasmídeo bacteriano. A alternativa C está incorreta, pois qualquer atividade viral dentro do hospedeiro requer a participação do metabolismo dessa célula. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois as células-alvo dos bacteriófagos são as células bacterianas, que são procariontes e, portanto, desprovidas de membrana nuclear.

QUESTÃO 119 1S2B

Algumas ligas metálicas possuem importante aplicação na área dos materiais. Por exemplo, o bronze (cobre e estanho) tem como principal característica a resistência ao desgaste, por isso ele é usado na confecção de sinos e medalhas. O ponto de fusão do bronze varia de 900 a 1 000 °C. Já o latão (cobre e zinco), por ser bastante flexível, é utilizado na fabricação de instrumentos musicais, como flauta e saxofone. O ponto de fusão dele varia de 900 a 940 °C.

Disponível em: <www.coppermetal.com.br>. Acesso em: 15 nov. 2022 (Adaptação).

Os materiais citados podem ser classificados como

A sistemas bifásicos.

B substâncias simples.

C substâncias compostas.

D misturas homogêneas.

E misturas heterogêneas.

Alternativa D

Resolução: O conceito de mistura está relacionado à reunião de duas ou mais substâncias sem a alteração das suas características individuais. As misturas, assim como as substâncias compostas, podem ser formadas por mais de um elemento químico, mas diferem delas por não apresentarem composição definida. O bronze (cobre e estanho) e o latão (cobre e zinco) são ligas metálicas com pontos de fusão variáveis, além de possuírem uma única fase e um só aspecto. Logo, esses materiais podem ser classificados como misturas homogêneas, o que torna correta a alternativa D.

QUESTÃO 120 TW85

Os fenômenos de eletrização são conhecidos desde a Antiguidade. Uma das primeiras explicações para a eletrização devido ao contato entre dois corpos se deve a Tales de Mileto. De acordo com ele, as substâncias que se eletrizavam tinham “alma” e posteriormente podiam atrair pedaços de matéria inanimada.

Disponível em: <https://escolainterativa.diaadia.pr.gov.br>. Acesso em: 17 nov. 2022 (Adaptação).

Qual grandeza física está relacionada com a palavra “alma” utilizada por Tales de Mileto?

A Massa.

B Átomos.

C Moléculas.

D Carga elétrica.

E Elétrons livres.

Alternativa D

Resolução: De acordo com o texto, Tales de Mileto utiliza a palavra “alma” para caracterizar a eletrização de um corpo, logo, a grandeza física que está relacionada com esse fenômeno é a carga elétrica do corpo. Portanto, a alternativa D é a correta. A alternativa A está incorreta, pois o corpo ser mais massivo ou menos massivo não está relacionado com o fenômeno da eletrização. As alternativas B, C e E estão incorretas, pois átomos, moléculas e elétrons livres não são grandezas físicas, já que não são mensuráveis.

QUESTÃO 121 — CEJP

Constantemente as células estão em contato com agentes químicos e físicos capazes de danificar o DNA, o que pode resultar em consequências sérias ao funcionamento celular. Os sistemas de reparo de DNA consistem em mecanismos essenciais que protegem a integridade do genoma e garantem a evolução de organismos vivos na Terra. A reparação ocorre em todas as células e em todos os organismos. O funcionamento inadequado dos sistemas de reparo pode permitir a ocorrência de acúmulos de mutações nocivas aos processos celulares.

Disponível em: <https://microbiologia.icb.usp.br>.
Acesso em: 16 nov. 2020.

Uma consequência da falha nesses sistemas de reparo é a

A) produção de células cancerígenas.
B) alteração no cariótipo do indivíduo.
C) união de cromossomos homólogos.
D) manifestação da síndrome de Down.
E) redução do número de cromossomos.

Alternativa A

Resolução: O sistema de reparo protege o DNA contra danos e erros que possam acontecer durante o processo de replicação. Por causa dele, a incidência de mutações gênicas é bem menor que a frequência com que essas alterações acontecem na molécula de DNA. Quando as mutações evadem esses mecanismos de reparo, elas surgem, e o acúmulo dessas mutações está associado ao desenvolvimento de células com fenótipo canceroso. Portanto, a alternativa correta é a A. A alternativa B está incorreta, pois o cariótipo se refere ao conjunto cromossômico da célula. As mutações gênicas não afetam a estrutura do cromossomo, apenas a sequência dos nucleotídeos na molécula de DNA. A alternativa C está incorreta, pois o sistema de reparo não atua nas fases da mitose, mas sim na interfase, em que há replicação do material genético. A alternativa D está incorreta, pois a síndrome de Down decorre de uma mutação cromossômica, e não gênica. A alternativa E está incorreta, pois a redução no número de cromossomos seria uma mutação do tipo cromossômica, e não gênica.

QUESTÃO 122 — 6NRW

O *delivery* com *drone* recebeu a primeira autorização para operação comercial no Brasil. A Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) autorizou a *startup* Speedbird Aero, que tem parceria com o iFood, a realizar entregas com aeronave remotamente pilotada (RPA) em rotas BVLOS (sigla em inglês para distância além do alcance visual do operador) dentro de áreas urbanas. Ao utilizar o *drone* em um teste realizado em Belo Horizonte (MG), o tempo de entrega caiu de 40 minutos para 5 minutos em um trecho de 2,4 km.

Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br>.
Acesso em: 7 nov. 2022 (Adaptação).

Na entrega realizada em Belo Horizonte, a velocidade média do *drone* era de, aproximadamente,

A) 8,0 km/h.
B) 16,6 km/h.
C) 28,8 km/h.
D) 36,4 km/h.
E) 48,1 km/h.

Alternativa C

Resolução: A velocidade média de um corpo pode ser calculada dividindo a distância percorrida pelo tempo decorrido. Sabe-se que 5 minutos correspondem a aproximadamente 1/12 horas. Logo, a velocidade média do *drone,* sabendo que ele percorreu uma distância de 2,4 km em 1/12 horas, será:

$$V_m = \frac{d}{t} = \frac{2,4}{\frac{1}{12}} = 2,4.12 = 28,8 \text{ km/h}$$

Portanto, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 123 — T5FY

A produção de televisões só foi possível devido aos experimentos envolvendo os tubos de raios catódicos. Nesses tubos, que contêm vácuo, a imagem é produzida sempre que a superfície fosforescente presente em uma das suas extremidades é atingida pelas partículas produzidas no cátodo. Apesar de esses tubos terem sido idealizados inicialmente em 1855, apenas em 1931 que Allen B. Du Mont comercializou a primeira televisão.

Disponível em: <www.thoughtco.com>.
Acesso em: 6 nov. 2022 (Adaptação).

As partículas produzidas nos tubos de imagem são denominadas

A) ânions.
B) cátions.
C) prótons.
D) elétrons.
E) nêutrons.

Alternativa D

Resolução: Monitores e aparelhos de TV antigos utilizavam um dispositivo denominado tubo de raios catódicos para produzir as imagens. Os raios produzidos nesses dispositivos eram constituídos de partículas subatômicas fundamentais carregadas negativamente, ou seja, de elétrons. Thomson chegou a essa conclusão devido à universalidade do valor da razão carga / massa obtido a partir do feixe de partículas que independia do gás utilizado no experimento. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 124 — MQNZ

Apesar de os vírus – seres acelulares que evoluíram como parasitas intracelulares obrigatórios – não serem visualizados em microscópios ópticos comuns, a análise da morfologia celular por meio desse instrumento é valiosa no diagnóstico de doenças virais.

Exames médicos desse tipo favorecem o correto diagnóstico, pois evidenciam

A) as fases virais dos ciclos reprodutivos.
B) as partículas virais quando ocorre lise celular.
C) os cristais de vírus dormentes no citoplasma.
D) o DNA viral inserido dentro do núcleo celular.
E) as alterações citopáticas provocadas pelos vírus.

Alternativa E

Resolução: A análise das células parasitadas no microscópio óptico favorece o diagnóstico de doenças virais, pois possibilita analisar o estado em que a célula parasitada e as células vizinhas se encontram. Qualquer alteração morfológica no tecido pode indicar uma infecção com um tipo de parasito. O diagnóstico correto favorece o tratamento e a recuperação do paciente. As incorreções das demais alternativas podem ser assim justificadas:

A) Não é possível observar as fases dos ciclos virais em um microscópio óptico.
B) As partículas virais são extremamente pequenas, sendo visíveis em microscópios eletrônicos.
C) Os cristais de vírus são encontrados no ambiente, e não dentro das células; além disso, o tamanho diminuto não permitiria a visualização em microscópios ópticos.
D) A análise do DNA viral pode ser realizada por meio de análises biomoleculares, não sendo possível distinguir visualmente os trechos de DNA viral e da célula hospedeira.

QUESTÃO 125 — U32G

O metanol, também conhecido como álcool metílico, é o mais simples dos álcoois, apresentando fórmula molecular CH_3OH. Ele é um líquido incolor, volátil, solúvel em água, além de inflamável e tóxico. Grande parte do metanol produzido é empregado industrialmente para fabricação de formaldeído. Contudo, por ser um combustível de alta octanagem, ele também é utilizado em veículos de Fórmula 1 e Fórmula Indy.

PEREIRA, P. A. P.; ANDRADE, J. B. Fontes, Reatividade e Quantificação de Metanol e Etanol na Atmosfera. *Revista Química Nova*, 1998 (Adaptação).

A propriedade organoléptica do metanol está relacionada ao fato de ele ser

A) tóxico.
B) volátil.
C) incolor.
D) inflamável.
E) solúvel em água.

Alternativa C

Resolução: As propriedades organolépticas da matéria são aquelas que impressionam um dos cinco sentidos (olfato, visão, tato, audição e paladar). Como exemplo dessas propriedades, tem-se: cor, sabor, odor, brilho, etc. Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 126 — LQ4N

O alisamento capilar consiste no uso de produtos cosméticos químicos que modificam a estrutura dos cabelos de cacheados ou crespos para lisos ou ondulados, permitindo a duração desse efeito após o enxágue. Os produtos alisantes agem promovendo modificações químicas na queratina presente no cabelo. Essa ação permite que os fios fiquem maleáveis para serem moldados na forma final desejada com o auxílio do uso de secador e chapinha.

Disponível em: <https://sbdrj.org.br>. Acesso em: 23 nov. 2022 (Adaptação).

O uso desses produtos modifica a aparência dos fios porque

A) muda a genética dos folículos capilares.
B) altera a estrutura primária da queratina.
C) favorece a manutenção natural do cabelo.
D) modifica os aminoácidos que formam a queratina.
E) desorganiza a estrutura tridimensional da proteína.

Alternativa E

Resolução: Os produtos para alisamento agem desnaturando as moléculas de queratina, proteína presente nos fios de cabelo. Assim, favorecem a mudança de conformação da estrutura terciaria e o relaxamento dessa estrutura favorece o modelamento dos fios. Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois a alteração da genética faria com que o cabelo já nascesse liso na cabeça, e não é isso que ocorre. A alternativa B está incorreta, pois a estrutura primária é a sequência de aminoácidos que forma a proteína, nesse caso, haveria troca da proteína que forma o cabelo. A alternativa C está incorreta, pois o produto altera a forma do cabelo natural de ondulado, cacheado ou crespo para liso, não mantendo a sua forma natural. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois não ocorre alteração molecular na queratina com a utilização desses produtos.

QUESTÃO 127 UKLA

Para o orçamento de gasto com *diesel* em uma determinada empresa de viagem, é utilizado o valor da velocidade média permitida para os veículos nas estradas e o rendimento padrão de 5 km/L. Para orçar o gasto de combustível de uma viagem de Belo Horizonte até Juiz de Fora, considerou-se que o gasto de tempo seria de 4 horas empregando uma velocidade média de 60 km/h. O preço atual do *diesel* é de aproximadamente R$ 5,00/L.

Para uma viagem de ida e volta, o orçamento de gasto com combustível será de, aproximadamente,

A R$ 120,00.

B R$ 150,00.

C R$ 240,00.

D R$ 480,00.

E R$ 750,00.

Alternativa D

Resolução: Para calcular o gasto de combustível com uma viagem de ida e volta saindo de Belo Horizonte com destino a Juiz de Fora, deve-se determinar a distância percorrida pelo veículo. Com o valor da velocidade média e do tempo de viagem fornecidos no texto, escreve-se:

$$d = v.t \Rightarrow d = 60.4 = 240 \text{ km}$$

Logo, a distância de ida e volta será de 480 km. Como o rendimento do veículo é de 5 km/L, isto é, a cada 5 km percorridos, o ônibus irá consumir 1 L de *diesel*, tem-se que, ao final da viagem, serão consumidos:

$$\frac{480 \text{ km}}{5 \frac{\text{km}}{\text{L}}} = 96 \text{ L}$$

Considerando o valor de R$ 5,00/L para o combustível, o orçamento de gasto com o combustível será de:

$$96.5 = \text{R\$ } 480,00$$

Portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 128 ØDXK

O carbono-14, cujo tempo de meia-vida é de 5 800 anos, é um radioisótopo muito utilizado na determinação da idade de fósseis. Esse método de datação só é possível, pois o carbono-14 deixa de ser absorvido pelos seres vivos quando eles morrem. Por ser radioativo, o carbono-14 vai desaparecendo a uma taxa fixa e, ao medir a radioatividade residual do fóssil, é possível calcular a idade dele.

Qual é a porcentagem aproximada de carbono-14 presente em um fóssil de 29 000 anos?

A 1,56%

B 3,12%

C 6,25%

D 12,5%

E 50,0%

Alternativa B

Resolução: Como uma meia-vida (P) do carbono-14 é igual a 5 800 anos e a idade estimada para o fóssil em análise é de 29 000 anos (t), calcula-se o número de meias-vidas (x) decorridas a partir da seguinte expressão:

$$t = x.P$$

Substituindo esses valores nessa equação, tem-se:

$$t = x.P$$
$$x = \frac{t}{P}$$
$$x = \frac{29\,000}{5\,800}$$
$$x = 5$$

Ao substituir esse valor na equação a seguir, é possível estimar a porcentagem de átomos de carbono-14 presentes nesse fóssil após todos esses anos. Veja:

$$N = \frac{N_0}{2^x}$$
$$N = \frac{100\%}{2^5}$$
$$N = \frac{100\%}{32}$$
$$N = 3,12\%$$

Nessa equação, N_0 representa a porcentagem inicial de átomos de carbono-14 em uma amostra radioativa e N representa a porcentagem final. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 129 96F7

A especialização celular é o conjunto das modificações químicas, físicas, estruturais ou funcionais das células embrionárias, inicialmente simples e indiferenciadas, que passam a assumir formas e funções diferenciadas. Esse processo resulta na formação dos tecidos, órgãos e sistemas de um organismo pluricelular complexo, como os seres humanos.

Disponível em: <www.acessoeducar.com.br>. Acesso em: 2 dez. 2022 (Adaptação).

O fenômeno descrito ocorre nas células de um organismo devido à

A expressão genética diferenciada.

B mutação silenciosa de alguns genes.

C produção de proteínas mais eficientes.

D alteração de segmentos entre cromossomos.

E apresentação de códigos genéticos diferentes.

Alternativa A

Resolução: A especialização celular ocorre devido à capacidade de as células regularem a expressão gênica, podendo expressar diferentes genes dependendo do seu tipo celular, mesmo que o genoma de todas seja o mesmo. Isso acontece, pois, em cada tipo celular, alguns genes são expressos e outros deixam de ser transcritos e traduzidos. Portanto, está correta a alternativa A. A alternativa B está incorreta, pois a mutação silenciosa não é determinada por essas sequências que, como o próprio texto diz, não alteram a sequência do genoma. A alternativa C está incorreta, pois as proteínas formadas por determinado tipo celular são eficientes em sua função, não havendo classificação como mais ou menos eficientes. A alternativa D está incorreta, pois a alteração de segmentos entre cromossomos não é direcionada por esse fenômeno. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o código genético é considerado universal (ou quase universal) e não é alterado pela atuação desses segmentos.

QUESTÃO 130 FENØ

Aparentemente inofensivas, as pipas podem trazer riscos se a brincadeira acontecer em locais inadequados, principalmente próximo às redes elétricas. A distribuidora reforça o alerta contra os riscos de empinar pipas perto da fiação. “As pipas nunca devem ser empinadas próximas à rede de distribuição. O uso de adereços metálicos é extremamente perigoso e deve ser evitado”, explica Rosy Menezes, gerente de Saúde e Segurança da Neoenergia Brasília.

Disponível em: <https://neoenergiabrasilia.com.br>. Acesso em: 14 nov. 2022 (Adaptação).

O uso de adereços metálicos no contexto descrito deve ser evitado, pois otimizam o(a)

A ionização do ar.

B transferência de calor.

C condução de eletricidade.

D consumo de energia elétrica.

E fornecimento de tensão elétrica.

Alternativa C

Resolução: Os metais são conhecidos por serem bons condutores elétricos, isto é, por conduzirem eletricidade com facilidade. Logo, no contexto abordado pelo texto, ao empinar pipas, deve-se evitar o uso de adereços metálicos, visto que, perto de redes de distribuição elétrica ou de fiações, esses adereços podem vir a ser um caminho propício para o fluxo de corrente elétrica e, consequentemente, a causa de acidentes por choques elétricos. Portanto, a alternativa C é a correta. A alternativa A está incorreta, pois o uso de adereços metálicos na pipa não facilita a ionização do ar, e sim a atuação de intensos campos elétricos. A alternativa B está incorreta, pois a transferência de calor não está relacionada com o contexto abordado pelo texto. A alternativa D está incorreta, pois não há otimização do consumo de energia elétrica pelo uso de adereços metálicos. A alternativa E está incorreta, pois os adereços metálicos não fornecem tensão elétrica.

QUESTÃO 131 7IUV

Caso você acredite que o consumo em excesso do líquido não é prejudicial à saúde, cuidado. Beber muita água pode provocar o desequilíbrio na concentração de eletrólitos no sangue, principalmente o sódio. O problema é chamado de hiponatremia, que significa a queda do nível de sódio sanguíneo e pode levar, em situações muito graves, à intoxicação por água.

Disponível em: <https://vidasaudavel.einstein.br>. Acesso em: 12 nov. 2022 (Adaptação).

O quadro clínico descrito pode ser resultado do(a)

A alta ingestão de sódio.

B desequilíbrio homeostático.

C excesso de micronutrientes.

D aumento do consumo calórico.

E redução de água no organismo.

Alternativa B

Resolução: O quadro clínico envolve um desequilíbrio na concentração de micro e macronutrientes no organismo humano. Isso implica o desequilíbrio da homeostase no corpo. A manutenção da homeostase é um processo contínuo em que os sistemas orgânicos funcionam para manter os processos biológicos em equilíbrio ou em busca de um equilíbrio, para o funcionamento adequado e harmônico do organismo. Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois o quadro descrito enfatiza a redução dos níveis de sódio no corpo. O aumento da ingestão desse nutriente desencadearia o aumento da sua concentração no sangue. A alternativa C está incorreta, pois o excesso de micronutrientes seria um efeito contrário ao descrito pelo texto, que enfatiza um excesso de água e declínio na concentração de sódio. A alternativa D está incorreta, pois um aumento de consumo calórico não está relacionado com o quadro descrito pelo texto. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a redução de água no organismo é um quadro antagônico ao descrito, que demonstra efeitos do excesso de consumo de água.

QUESTÃO 132 HCBI

A pintura eletrostática ou lacagem é um processo que tem como finalidade o revestimento do ferro, alumínio, ouro, cobre e outros metais com uma película de polímero termoendurecível colorido (pó de poliéster). Ao pintar uma peça, a tinta recebe uma carga elétrica de sinal oposto à carga da peça, gerando a sua fixação. Durante a pintura da lataria de um veículo, certa quantidade de tinta, com carga de –2,2 μC, é atraída pela superfície do metal, com carga elétrica de 5,0 μC, quando estavam distantes por 3 cm. Considere a constante eletrostática do meio igual a $9 \cdot 10^9$ Nm^2/C^2 e que as cargas são puntiformes.

Qual o módulo da força elétrica entre a superfície do metal e a tinta?

A 0,1 N

B 1,1 N

C 11,0 N

D 110,0 N

E 1 100,0 N

Alternativa D

Resolução: Como foi explicado no texto, a pintura eletrostática funciona com base na força de atração entre as cargas do corpo, proporcionando melhor fixação. Sendo a carga da tinta igual a –2,2 μC e a carga da superfície de metal do veículo igual a 5,0 μC, a força elétrica entre eles quando estão distantes por 3 cm será:

$$F_E = k\frac{|Q_1|.|Q_2|}{d^2} = 9.10^9.\frac{2,2.10^{-6}.5.10^{-6}}{(3.10^{-2})^2} = \frac{99.10^{-3}}{9.10^{-4}}$$

$$F_E = \frac{99.10^{-3}}{9.10^{-4}} = 110\ N$$

Portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 133 9GHD

Elementos químicos instáveis sofrem decaimento radioativo, produzem novos elementos e liberam partículas alfa e beta e / ou radiação gama. A série de decaimento do urânio-238 passa por diversos elementos, sendo que algumas das espécies formadas nessa série são: $_{90}Th^{234}$, $_{91}Pa^{234}$ e $_{92}U^{234}$.

As espécies citadas são classificadas como

A) isóbaros.
B) isótonos.
C) isótopos.
D) isoeletrônicos.
E) isovolumétricos.

Alternativa A

Resolução: Isóbaros são espécies que apresentam o mesmo número de massa (A), mas que diferem em relação ao número atômico (Z). Analisando algumas das espécies formadas na série de decaimento do urânio-238, verifica-se que $_{90}Th^{234}$, $_{91}Pa^{234}$ e $_{92}U^{234}$ possuem o mesmo número de massa e diferentes números atômicos, o que os caracteriza como isóbaros. Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 134 Ø237

O uso da ciência em benefício da sociedade

Diante da baixa vacinação contra a poliomielite na campanha de 2022, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) vai monitorar a virose a partir de amostras dos esgotos de Belo Horizonte. As coletas das amostras para análise aconteceram em julho e, com o andamento dos experimentos, os pesquisadores conseguirão dados sobre possíveis casos de infecção por essa doença.

Disponível em: <www.otempo.com.br>. Acesso em: 23 nov. 2022 (Adaptação).

O método de pesquisa realizado se justifica porque essa doença é

A) provocada por um retrovírus bacteriófago.
B) tratada por meio do uso de antibiótico natural.
C) transmitida por água e alimentos contaminados.
D) relacionada com o tipo de habitação populacional.
E) concentrada em regiões de alto índice demográfico.

Alternativa C

Resolução: A poliomielite, também conhecida como paralisia infantil, é uma doença contagiosa causada pelo poliovírus, que pode infectar crianças e adultos por meio do contato direto com objetos, alimentos e água contaminados com fezes ou com secreções eliminadas pela boca das pessoas infectadas e provocar ou não paralisia. Portanto, está correta a alternativa C. A alternativa A está incorreta, pois o vírus causador da poliomielite é um poliovírus e infecta células humanas e não bacterianas. A alternativa B está incorreta, pois não existe tratamento específico e os sintomas dos infectados são tratados de acordo com o quadro clínico do paciente. A alternativa D está incorreta, pois a doença pode estar relacionada com a falta de saneamento básico e ausência de tratamento dos esgotos das residências, e não com o tipo de habitação utilizado pela população. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a doença até pode estar concentrada em locais de alto índice populacional, mas isso não justifica o método de pesquisa.

QUESTÃO 135 MKRA

Em 1906, o físico britânico Joseph John Thomson foi agraciado com o Prêmio Nobel de Física em reconhecimento às suas investigações teóricas e experimentais sobre a condução de eletricidade por gases. O resultado dessas investigações culminou com a descoberta do elétron, causando grande impacto na Física teórica e no desenvolvimento da eletrônica.

SPEAR, B.; THOMSON, J. J. The electron and the birth of electronics. *World Patent Information*, v. 28, 2006 (Adaptação).

As investigações desse cientista descartaram um dos postulados de Dalton, que considerava o átomo

A) maciço.
B) esférico.
C) carregado.
D) indivisível.
E) radioativo.

Alternativa D

Resolução: Dalton, a partir de experiências com reações químicas, retomou o pensamento de Demócrito e incrementou o conceito de átomo com alguns postulados. Um deles considerava a matéria formada por átomos indivisíveis e indestrutíveis. Ele relacionou a existência de substâncias simples que não podiam ser decompostas às ideias de indivisibilidade e indestrutibilidade dos átomos. Entretanto, Thomson verificou em seu experimento com tubos de raios catódicos que os raios produzidos eram constituídos de partículas subatômicas fundamentais, ou seja, de elétrons. Logo, a alternativa D é a correta.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 JRRR

A cajuína foi criada no estado do Piauí e é uma bebida feita com o caju. Para conseguir fazer a cajuína, é preciso correr com a produção da bebida, pois o caju é muito perecível, em dois dias a polpa perde boa parte de suas propriedades. Isso, junto com o fato de o processo ser muito artesanal, gera uma baixa produtividade da cajuína. Um problema causado pela baixa produção é que a bebida sai cara para o consumidor. Enquanto outros tipos de refrigerante de 2 L custam cerca de R$ 15,00 em um restaurante, pela garrafa de 500 mL de cajuína paga-se em torno de R$ 10,00.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 23 nov. 2020 (Adaptação).

De acordo com o texto, para comprar 2 L de cajuína em um restaurante, o consumidor pagará um valor em torno de

A R$ 20,00.

B R$ 25,00.

C R$ 30,00.

D R$ 40,00.

E R$ 45,00.

Alternativa D

Resolução: Sabe-se que 500 mL de cajuína custam em torno de R$ 10,00, então, como 2 L = 2 000 mL = 4 . 500 mL, segue que 2 L de cajuína custarão em torno de 4 . R$ 10,00 = R$ 40,00.

QUESTÃO 137 OIES

O Festival de Parintins é um tradicional evento folclórico que é realizado no final de junho em Parintins, cidade do interior amazonense. Esse festival é famoso pela disputa entre os Bois Caprichoso e Garantido.

Em uma determinada pesquisa, foram feitas duas perguntas: a primeira a respeito dos nomes dos bois e a segunda sobre o estado em que o Festival de Parintins acontece. Dos participantes, 76 acertaram a primeira pergunta, 58 acertaram a segunda pergunta e 34 acertaram as duas perguntas. Por outro lado, 26 participantes erraram as duas perguntas.

Dessa maneira, o total de participantes na pesquisa foi exatamente igual a

A 100.

B 126.

C 142.

D 168.

E 194.

Alternativa B

Resolução: Podem ser identificados os seguintes conjuntos: A, o conjunto dos que acertaram a primeira pergunta, B, o conjunto dos que acertaram a segunda pergunta, e C, o conjunto dos que erraram as duas perguntas.

Conjunto A: 76 pessoas (acertaram a primeira pergunta);

Conjunto B: 58 pessoas (acertaram a segunda pergunta);

Conjunto C: 26 pessoas (erraram as duas perguntas).

Interseção entre A e B: 34 pessoas (acertaram as duas perguntas).

Assim, é possível calcular a quantidade de pessoas que participaram da pesquisa:

$$A \cup B \cup C = A + B + C - (A \cap B) - (A \cap C) - (B \cap C) - (A \cap B \cap C) \Rightarrow$$
$$A \cup B \cup C = 76 + 58 + 26 - (34) - (0) - (0) - (0) \Rightarrow$$
$$A \cup B \cup C = 160 - 34 \Rightarrow$$
$$A \cup B \cup C = 126$$

Portanto, 126 pessoas participaram da pesquisa a respeito do Festival de Parintins.

QUESTÃO 138 LBSB

Um produtor rural terminou sua colheita de milho, e, para o transporte de toda a produção até o local de armazenagem, foi utilizado um caminhão com capacidade para 2 toneladas de milho. O caminhão descarregou sua capacidade total de milho 120 vezes no local destinado ao armazenamento, e, com isso, toda a produção de milho foi estocada. A próxima etapa consiste em ensacar todo esse milho para a venda em sacas de 60 kg.

Sabendo que o produtor venderá cada saca por R$ 42,00, a arrecadação total com a venda de todas as sacas será igual a

A R$ 1 680,00.

B R$ 16 800,00.

C R$ 168 000,00.

D R$ 1 680 000,00.

E R$ 16 800 000,00.

Alternativa C

Resolução: A quantidade total de milho produzido é dada por 120 . 2 toneladas = 240 toneladas = 240 . 1 000 kg = 240 000 kg. Assim, a quantidade q de sacas necessárias para embalar toda a produção é dada por:

$$q = \frac{240\ 000\ \text{kg}}{60\ \text{kg}} = 4\ 000$$

Portanto, a arrecadação total T será dada por:

$$T = 4\ 000\ .\ \text{R\$}\ 42{,}00 = \text{R\$}\ 168\ 000{,}00$$

QUESTÃO 139 6AET

De acordo com o Programa Queimadas, do Inpe, o Pantanal teve, ao longo de outubro de 2020, o maior número de focos de incêndio já registrado para o mês. No final desse mesmo mês, o bioma também teve recorde de queimadas, com 21 115 ocorrências desde o início do ano, o maior número da série histórica. Até então, a máxima registrada era em 2005, quando houve 12 486 focos de fogo na região, no mesmo intervalo de tempo. Segundo o Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA), uma área de 4,2 milhões de hectares foi queimada no Pantanal, em 2020.

Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br>. Acesso em: 14 nov. 2020 (Adaptação).

Com base nos dados fornecidos, o número de focos de incêndio em 2005 foi aproximadamente quantas vezes menor do que o ocorrido no mesmo período do ano de 2020?

A 0,23 vez.

B 1,69 vez.

C 1,99 vez.

D 4,37 vezes.

E 7,39 vezes.

Alternativa B

Resolução: Para encontrar quantas vezes o número de focos de incêndio em 2005 foi menor do que em 2020, basta fazer a divisão entre os valores. Logo:

$$\frac{21115}{12\ 486} \cong 1{,}69$$

Portanto, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 140 AQPØ

A corrente (de agrimensor) é uma unidade antiga de medida de comprimento que se baseava em uma corrente com 100 elos totalizando 22 jardas de comprimento. Cada corrente podia ser dividida em 4 hastes de igual tamanho.

Disponível em: <https://stringfixer.com>. Acesso em: 27 out. 2022 (Adaptação).

Para se conscientizar a respeito das diferenças entre os sistemas de medidas e os instrumentos adotados em diversas épocas e contextos, um grupo de alunos foi encarregado de medir o perímetro da escola usando uma corrente de agrimensor como instrumento. Nesse processo, foi obtido um perímetro total de 30 correntes de agrimensor e 2 hastes. Sabe-se que 1 jarda equivale a, aproximadamente, 0,9 metro.

Dessa maneira, o perímetro dessa escola, em metro, é de, aproximadamente,

A 598,0.

B 603,9.

C 633,0.

D 671,0.

E 752,4.

Alternativa B

Resolução: Cada corrente de agrimensor equivale a 22 jardas de comprimento e cada haste equivale a um quarto desse valor. Logo, duas hastes equivalem à metade desse valor, 11 jardas. O perímetro medido foi de 30 correntes e 2 hastes. Esse valor em jardas é dado por 30 . 22 + 11 = 660 + 11 = 671 jardas.

Como cada jarda equivale a, aproximadamente, 0,9 metro, tem-se 671 . 0,9 = 603,9 metros. Dessa maneira, o perímetro da escola era de, aproximadamente, 603,9 metros.

QUESTÃO 141

LP4H

Saiba pedir o tipo certo de café

Você sabe a diferença entre um café carioca e um café filtrado? Ou o que é um *ristretto*? Se você também se perde com essa nomenclatura, preparamos o infográfico a seguir com os diferentes tipos de café.

Disponível em: <www.mexidodeideias.com.br>. Acesso em: 23 nov. 2020 (Adaptação).

A tabela a seguir mostra a quantidade de pedidos feitos em uma cafeteria em uma determinada manhã por tipo de café, sendo que os cafés carioca e longo foram diluídos em 20 mL de água, ou seja, subtraindo-se essa quantidade de água do total, encontra-se a quantidade de café puro nesses dois tipos que são diluídos.

Tipo de café	*Espresso*	Café curto	*Ristretto*	*Espresso* italiano	Café carioca	Café longo	Café filtrado
Quantidade pedida	5	10	8	2	15	3	2

Considerando que a quantidade de café em cada pedido foi a máxima possível de acordo com o infográfico, a quantidade total de café puro servido pela cafeteria para atender aos pedidos dessa manhã foi de

A) 1 530 mL.

B) 1 650 mL.

C) 1 830 mL.

D) 2 010 mL.

E) 2 040 mL.

Alternativa B

Resolução: Como a quantidade de café em cada pedido foi a máxima possível de acordo com o infográfico, então, para o café do tipo *espresso*, a quantidade de café servida por pedido foi de 50 mL; para o café do tipo curto, a quantidade de café servida por pedido foi de 35 mL; para o café do tipo *ristretto*, a quantidade de café servida por pedido foi de 20 mL; para o café do tipo *espresso* italiano, a quantidade de café servida por pedido foi de 35 mL; para o café do tipo carioca, a quantidade servida por pedido foi de 30 mL de café e 20 mL de água; para o café do tipo longo, a quantidade servida por pedido foi de 90 mL de café e 20 mL de água; e para o café do tipo filtrado, a quantidade servida por pedido foi de 50 mL de café.

Assim, a quantidade total de café servida nessa manhã foi:

$$5 \cdot 50 + 10 \cdot 35 + 8 \cdot 20 + 2 \cdot 35 + 15 \cdot 30 + 3 \cdot 90 + 2 \cdot 50 =$$
$$250 + 350 + 160 + 70 + 450 + 270 + 100 = 1\,650 \text{ mL}$$

QUESTÃO 142

WBSG

Um determinado clube solicitou um relatório a respeito dos cinco adversários presentes em seu grupo em um campeonato de futebol. Para auxiliar o treinador de goleiros para uma eventual disputa de pênaltis, foram verificados os seguintes pontos: o total de jogadores e a habilidade deles para a realização das cobranças. Assim, foi anotada a quantidade de jogadores que chutam com a perna direita e a quantidade de jogadores que chutam com as duas pernas (ambidestros). A informação de quantos jogadores chutam com a perna esquerda só foi inserida para o clube Águias na impressão da ficha, que está apresentada no quadro a seguir:

Clube	Total de jogadores	Esquerda	Ambidestro	Direita
Águias	32	11	3	24
Dragões	28		4	19
Leões	33		2	23
Serpentes	27		0	18
Tubarões	31		1	17

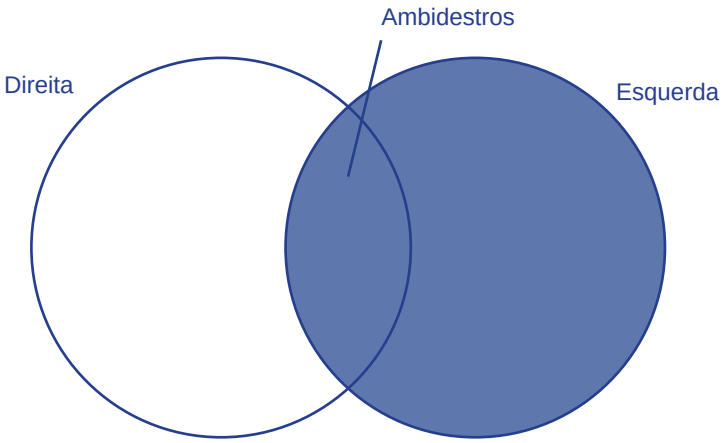
O adversário da próxima rodada trata-se justamente do clube que tem a maior quantidade de jogadores que chutam com a perna esquerda. Em vez de solicitar nova impressão, o treinador conseguiu determinar as quantidades restantes em cada clube.

O adversário da próxima rodada trata-se do clube

A Águias.
B Dragões.
C Leões.
D Serpentes.
E Tubarões.

Alternativa E

Resolução: De acordo com as informações dadas, para cada clube, podem-se determinar os seguintes conjuntos: direita e esquerda, sendo que os ambidestros estão contabilizados na intersecção desses grupos (pois podem cobrar com as duas pernas).



Na tabela, há dados a respeito dos jogadores de cada clube. Desse modo, a quantidade de batedores com a perna esquerda é dada pela diferença entre o total de jogadores e os jogadores que chutam apenas com a perna direita (direita menos ambidestros).

Clube	Total de jogadores	Ambidestro	Direita	Esquerda
Águias	32	3	24	32 – (24 – 3) = 11
Dragões	28	4	19	28 – (19 – 4) = 13
Leões	33	2	23	33 – (23 – 2) = 12
Serpentes	27	0	18	27 – (18 – 0) = 9
Tubarões	31	1	17	31 – (17 – 1) = 15

Logo, a quantidade de jogadores que batem pênalti com a perna esquerda é:

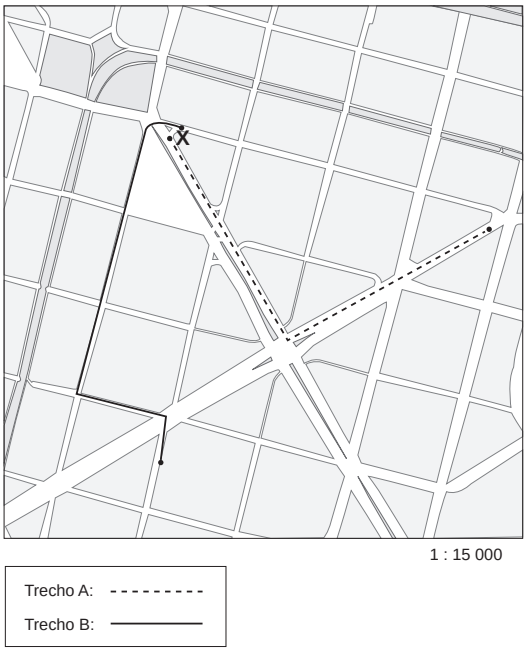
- Águias: 11 jogadores
- Dragões: 13 jogadores
- Leões: 12 jogadores
- Serpentes: 9 jogadores
- Tubarões: 15 jogadores

Assim, o clube que tem a maior a quantidade de jogadores que poderiam cobrar a penalidade com a perna esquerda é o Tubarões, com 15 jogadores nessas condições. Portanto, o adversário da próxima rodada é o Tubarões.

QUESTÃO 143

FE4H

A seguir, está representado o deslocamento de duas pessoas, cujo destino é o ponto X indicado. Devido ao grande fluxo de carros da região, cada quilômetro do trajeto B é percorrido 2 minutos mais rapidamente que o quilômetro do trajeto A.



Sabe-se que, no mapa, o trecho A mede 10 cm, que o B mede 12 cm e que são gastos 9 minutos para percorrer o trecho B. O tempo gasto para percorrer o trecho A é igual a

A) 10 min 30 s.
B) 11 min.
C) 11 min 30 s.
D) 12 min.
E) 13 min 30 s.

Alternativa A

Resolução: Primeiramente, utilizando a escala constante no mapa, calcula-se a distância real de cada trecho:

- Trecho A: 10 . 15 000 cm = 150 000 cm = 1,5 km
- Trecho B: 12 . 15 000 cm = 180 000 cm = 1,8 km

Agora, se são gastos 9 minutos para percorrer 1,8 km, para perfazer 1 km no trecho B são gastos 5 minutos. Dessa forma, são gastos 7 minutos para perfazer 1 km no trecho A. Logo, serão necessários 10 min 30 s para completar todo o trecho A.

QUESTÃO 144

BXMD

Quando falamos em congelamento de alguns tipos de alimentos, não se trata apenas de colocar o produto cru, pronto ou semipronto dentro de um *freezer* comum e esperar que ele se conserve. Na verdade, estamos falando em ultracongelamento, que é seguro, eficiente e preserva a estrutura dos produtos. Contudo, para isso, é necessário o ultracongelador, equipamento mais indicado para congelamento, porque remove o calor do alimento e utiliza uma temperatura de –35 °C até o congelamento total do núcleo, a –18 °C.

Disponível em: <https://blog.praticabr.com>. Acesso em: 4 nov. 2022 (Adaptação).

Um sensor foi instalado no núcleo de um determinado alimento a fim de monitorar o processo de ultracongelamento. Esse sensor trabalhava com luzes de cinco cores distintas:

Cor da luz	Vermelha	Laranja	Amarela	Azul	Verde
Temperatura	Acima de 20 °C	Entre 0 e 20 °C	Entre 0 e –15 °C	Entre –15 e –30 °C	Abaixo de –30 °C

Na situação de congelamento total, a cor da luz emitida pelo sensor era

A) vermelha.
B) laranja.
C) amarela.
D) azul.
E) verde.

Alternativa D

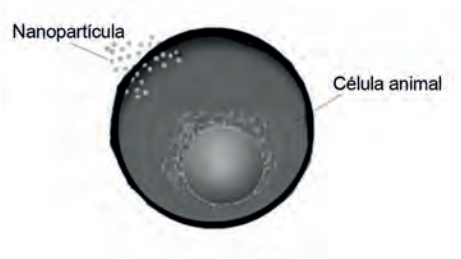
Resolução: No processo de ultracongelamento, o núcleo do alimento deve atingir um valor de –18 °C.

Esse valor se encontra entre –15 e –30 °C. Nesse intervalo, a luz emitida pelo sensor é azul.

QUESTÃO 145

31S8

A nanotecnologia é a manipulação da matéria em escala nanométrica, ou seja, a produção de partículas na escala dos nanômetros (1 nm = 10^{-9} m). Uma possibilidade de aplicação é a utilização de nanopartículas de 10 nanômetros de diâmetro para o combate de microrganismos em células animais, conforme apresentado no esquema a seguir:



Disponível em: <https://dsalimpeza.com.br>.
Acesso em: 7 nov. 2022 (Adaptação).

No esquema anterior, as nanopartículas, de 10 nanômetros de diâmetro, foram representadas como círculos de 1 milímetro de diâmetro, e a célula animal foi representada como um círculo de 6 centímetros de diâmetro. No entanto, para que a proporção entre as representações dos tamanhos da nanopartícula e da célula animal fosse igual à real, a célula deveria ter sido representada com um desenho 3 vezes maior.

Dessa maneira, o diâmetro aproximado de uma célula animal, em nanômetro, é de

A) 18.
B) 60.
C) 180.
D) 600.
E) 1 800.

Alternativa E

Resolução: A célula animal foi representada com 6 cm de diâmetro, ou seja, 60 mm de diâmetro.

No entanto, como indicado no enunciado, essa não é representação realista, pois o desenho da célula animal deveria ser 3 vezes maior. Logo, o desenho da célula deveria ter 3 . 60 = 180 mm de diâmetro.

Por fim, a questão pede o diâmetro real da célula, em nanômetro. Sabe-se que as nanopartículas originais têm 10 nanômetros de diâmetro, ou seja, cada 1 milímetro no desenho representa 10 nanômetros reais. Como a célula tem 180 mm no desenho, conclui-se que ela tem 10 . 180 = 1 800 nm na realidade.

QUESTÃO 146

QKGA

No ano de 2022, o Burj Khalifa, edifício localizado em Dubai, nos Emirados Árabes, detinha o título de mais alto do mundo. Com 160 andares e 828 metros de altura.

Disponível em: <www.sienge.com.br>.
Acesso em: 27 out. 2022. [Fragmento]

Em uma apresentação, os alunos deveriam construir maquetes de prédios famosos ao redor do mundo. Sabe-se que determinado grupo representou o Burj Khalifa usando uma maquete de 82,8 cm de altura.

Dessa maneira, a escala adotada por eles foi de

A) 1 : 10.
B) 1 : 100.
C) 1 : 1 000.
D) 1 : 10 000.
E) 1 : 100 000.

Alternativa C

Resolução: Para se calcular a escala utilizada, devem-se usar as mesmas unidades de medida tanto na representação da maquete quanto no edifício real, pois a escala trata-se de uma razão adimensional. Sabe-se que 1 m = 100 cm. Assim, tem-se:

- Altura da maquete: 82,8 cm
- Altura real do prédio: 828 m . 100 = 82 800 cm

Fazendo a razão, encontra-se a escala utilizada:

$$\frac{82,8}{82\,800} = \frac{828}{828\,000} = \frac{828\,.\,1}{828\,.\,1\,000} = \frac{1}{1\,000}$$

Portanto, a escala utilizada foi 1 : 1 000.

QUESTÃO 147

H9CQ

O Índice ou Coeficiente de Gini (G) é uma medida de desigualdade de dados muito utilizada para medir o nível de desigualdade na distribuição de renda de um país ou região. Os valores desse coeficiente são representados entre 0 e 1, em que, quanto mais próximo de zero, menor é a desigualdade social. Sendo igual a um, a desigualdade atinge o seu máximo. A expressão utilizada, com base no gráfico da curva de desigualdade, é a seguinte:

$$G = \frac{A}{A + B}$$

Em que A indica a área da desigualdade observada e (A + B) representa a área triangular de total igualdade de renda.

Disponível em: <www.dicionariofinanceiro.com>.
Acesso em: 8 nov. 2022 (Adaptação).

Em um determinado estudo, o valor da área da desigualdade observada, A, foi dado pela fração $\frac{1}{\sqrt{24}}$. Sabe-se que a área triangular de total igualdade de renda, A + B, vale 0,5.

Sendo $\sqrt{2} = 1,4$ e $\sqrt{3} = 1,7$, o Coeficiente de Gini dessa região vale, aproximadamente,

A) 0,10.
B) 0,20.
C) 0,32.
D) 0,40.
E) 0,52.

Alternativa D

Resolução: De acordo com as informações do enunciado, A indica a área da desigualdade observada e (A + B), a área que representa a total igualdade de renda. Assim, tem-se:

$$A = \frac{1}{\sqrt{24}}$$

$$A + B = 0{,}5 = \frac{1}{2}$$

Para calcular o Coeficiente de Gini (G), deve ser usada a seguinte expressão:

$$G = \frac{A}{A+B} = \frac{\frac{1}{\sqrt{24}}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{\sqrt{24}} = \frac{2}{2\sqrt{6}} = \frac{1}{\sqrt{6}} \cdot \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

Foram informados os seguintes valores: $\sqrt{2} = 1{,}4$ e $\sqrt{3} = 1{,}7$

$$G = \frac{\sqrt{6}}{6} \Rightarrow G = \frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{6} \Rightarrow G \cong \frac{1{,}4 \,.\, 1{,}7}{6} \Rightarrow G = \frac{2{,}38}{6} \Rightarrow G = 0{,}39\overline{6} \Rightarrow G \cong 0{,}40$$

Dessa maneira, o Coeficiente de Gini da região estudada é de, aproximadamente, 0,40.

QUESTÃO 148 T5DM

A solução de inseticida caseiro, feita de detergente neutro e óleo vegetal para eliminar pulgão em laranjeira, tem uma receita simples. Em volume igual para cada produto, misture detergente neutro com óleo vegetal. No momento de utilizar o inseticida caseiro, é importante diluir em água. Se tiver um pulverizador de 20 litros de capacidade, dilua 400 mililitros da solução em 19,6 litros de água. Aplique a mistura na fruteira.

Disponível em: <www2.senar.com.br>.
Acesso em: 27 out. 2022 (Adaptação).

Sabe-se que um determinado produtor rural, seguindo a receita, utilizou 120 mililitros de detergente neutro para fazer o inseticida caseiro a fim de combater as pragas em seu pomar de laranjas.

Dessa maneira, a capacidade do pulverizador utilizado por ele, em litro, era de

A 3.

B 6.

C 8.

D 10.

E 12.

Alternativa E

Resolução: Segundo a receita de inseticida caseiro, é necessário que haja a mesma quantidade de detergente e de óleo na solução. Quando são usados 120 mL de detergente, também são usados 120 mL de óleo, totalizando 240 mL de solução. Para um pulverizador de 20 litros, são usados 400 mL de solução. Usando uma regra de três simples, tem-se:

20 litros _____ 400 mililitros

x litros _____ 240 mililitros

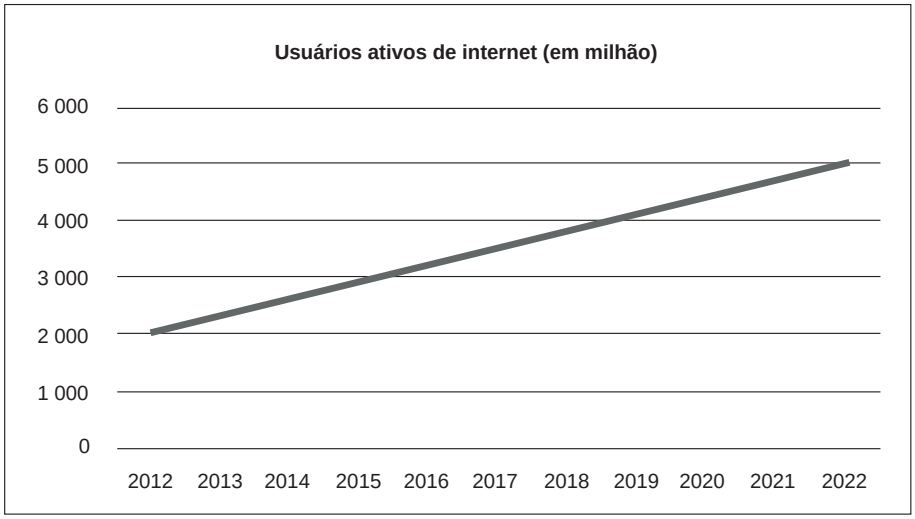
$$x = \frac{20 \,.\, 240}{400} \Rightarrow x = \frac{240}{20} \Rightarrow x = 12 \text{ litros}$$

Dessa maneira, o pulverizador utilizado tinha 12 litros de capacidade.

QUESTÃO 149

MROA

O número de usuários ativos (os que acessam a rede regularmente) no mundo atingiu a marca de 5 bilhões de pessoas em 2022, de acordo com o estudo Digital 2022: Global Overview Report, publicado pelo *site* DataReportal. Isso representa cerca de 63% da população do mundo. O aumento de usuários ativos, desde 2012, ocorreu conforme apresentado a seguir:



Disponível em: <https://www.insper.edu.br>. Acesso em: 5 nov. 2022 (Adaptação).

Analistas de redes perceberam que, caso o crescimento linear do gráfico seja mantido, o número de usuários ativos de internet no mundo, em milhão, no ano de 2027, crescerá metade do aumento de 2012 a 2022, que foi de 2,5 vezes.

Dessa forma, a projeção de usuários ativos de internet no mundo, em milhão, no ano de 2027 será de

A) 2 500.

B) 6 250.

C) 6 500.

D) 12 500.

E) 25 000.

Alternativa B

Resolução: De 2012 a 2022, o número de usuários ativos de internet cresceu 2,5 vezes, passando de 2 bilhões para 5 bilhões (ou de 2 000 milhões para 5 000 milhões).

Agora, de 2022 a 2027, o número de usuários crescerá metade disso, ou seja, 2,5 : 2 = 1,25.

Portanto, em 2027, a projeção de usuários ativos de internet no mundo será de 5 000 milhões . 1,25 = 6 250 milhões.

QUESTÃO 150

EVV5

A produção de leite deve ser fiscalizada a fim de evitar adulterações, tais como adição de água, conservantes e neutralizantes. Em uma determinada empresa, são realizados testes com o intuito de verificar a qualidade do leite entregue pelos produtores. No regime atual, para o tipo de teste realizado, são necessárias 3 máquinas de mesmo modelo e rendimento para examinar 360 amostras em um período de análise de 40 minutos. Como irá duplicar a quantidade de amostras analisadas, essa empresa precisará adquirir mais uma máquina de mesmo modelo, de maneira que o período de análise para a realização do teste será alterado.

A tabela a seguir apresenta o tempo necessário, em minuto, para a realização de cinco tipos de teste diferentes (I a V):

Tipo de teste	I	II	III	IV	V
Período de análise (min)	15	20	60	80	107

Dessa maneira, a empresa em questão realizará, após a duplicação das amostras de leite, o tipo de teste

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

Alternativa C

Resolução: Com a adição de mais uma máquina no novo regime, passam a ser 4 máquinas. Com a duplicação da demanda, serão analisadas 720 amostras em vez de 360.

Resumindo as informações em uma tabela, tem-se:

Regime	Número de máquinas	Número de amostras	Tempo (minutos)
Atual	3	360	40
Novo	4	720	x

Quanto mais máquinas, menos tempo. Logo, número de máquinas e tempo são grandezas inversamente proporcionais.

Quanto mais amostras, mais tempo para a realização dos testes. Logo, número de amostras e tempo são grandezas diretamente proporcionais.

Mantendo as frações para as grandezas diretamente proporcionais e invertendo as frações para as grandezas inversamente proporcionais, tem-se:

$$\frac{40}{x} = \left(\frac{4}{3}\right)\left(\frac{360}{720}\right) \Rightarrow \frac{40}{x} = \left(\frac{4}{3}\right)\left(\frac{1}{2}\right) \Rightarrow \frac{40}{x} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = 60 \text{ minutos}$$

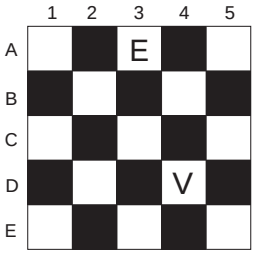
Portanto, o período de análise será de 60 minutos, e o tipo de teste é o III.

QUESTÃO 151 OPCS

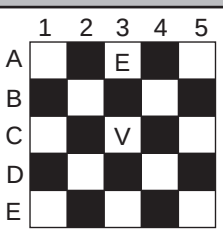
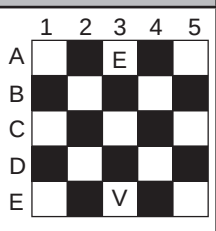
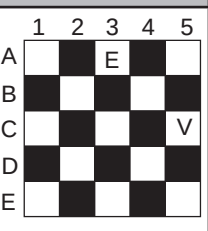
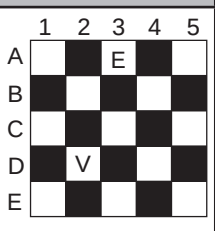
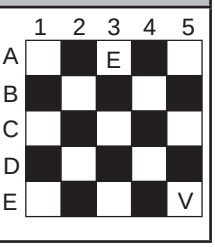
O xadrez é um jogo que já passou por diversas modificações com o passar do tempo. Por exemplo, o elefante (antecessor do moderno bispo) somente podia mover-se em duas casas na diagonal por jogada. Por sua vez, o vizir (antecessor da dama) podia mover-se somente uma casa na diagonal por jogada.

Disponível em: <www.soxadrez.com.br>. Acesso em: 9 ago. 2022 (Adaptação).

Na imagem a seguir, está apresentado um trecho de um tabuleiro de xadrez com um elefante (E) e um vizir (V), cada peça de um jogador oponente:



Sabe-se que, para capturar uma peça, a peça atacante deve ser movimentada para a mesma casa da peça do jogador oponente. O quadro a seguir apresenta cinco disposições distintas dessas peças após um movimento do vizir, no jogo anterior:

Possibilidade	I	II	III	IV	V
Configuração					

Sabendo-se que, após o movimento do vizir, ele passou a ocupar uma posição em que poderia ser capturado pelo elefante, a configuração do tabuleiro após esse movimento está melhor representada pela possibilidade:

A) I

B) II

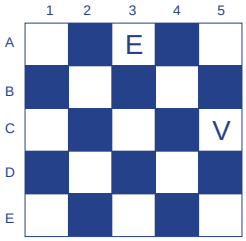
C) III

D) IV

E) V

Alternativa C

Resolução: A partir da disposição inicial da imagem apresentada no enunciado, o elefante (E) deve permanecer na mesma posição, e o vizir (V) deve se deslocar uma casa na diagonal, ficando ao alcance do elefante, que se desloca duas casas na diagonal. Isso é possível somente na configuração apresentada na possibilidade III.



QUESTÃO 152

Q7S8

A dona de uma confeitaria recebeu uma encomenda de vários bolos de um mesmo sabor e, para otimizar seu tempo, ela decidiu fazê-los em uma única fornada. Normalmente, ela usa farinha pura e acrescenta o fermento na proporção, em grama, de 1 : 20. Para essa encomenda, ela irá usar farinha com fermento que já vem na proporção, em grama, de 1 : 50. No entanto, para que os bolos cresçam adequadamente, ela irá complementar a massa com a quantidade de fermento até que a proporção seja igual à proporção que normalmente utiliza.

Para cada 100 g de farinha, a quantidade de fermento que a confeiteira terá que acrescentar para fazer a massa desses bolos é igual a

A) 2,0 g.
B) 2,5 g.
C) 3,0 g.
D) 5,0 g.
E) 7,0 g.

Alternativa C

Resolução: Como a proporção normal é de 1 : 20, então ela precisa usar 1 g de fermento a cada 20 g de farinha. Realizando os cálculos proporcionais, sendo x a quantidade de fermento presente em 100 g, tem-se:

$$\frac{1}{20} = \frac{x}{100\ g} \Rightarrow x = 5\ g$$

Ou seja, 5 g de fermento a cada 100 g de farinha.

Para a farinha com o fermento, a proporção é de 1 : 50, sendo y a quantidade de fermento presente em 100 g, tem-se:

$$\frac{1}{50} = \frac{y}{100\ g} \Rightarrow y = 2\ g$$

Ou seja, 2 g de fermento a cada 100 g de farinha.

Portanto, para que ela tenha a quantidade de fermento que normalmente utiliza, precisa acrescentar 3 g de fermento a cada 100 g de farinha utilizada.

QUESTÃO 153

6FLT

Em uma floricultura, na compra de uma planta, o cliente leva um regador de brinde, com capacidade total de 1 800 cm^3. No momento da compra, o dono da floricultura explica ao cliente que, para um crescimento saudável da planta, ela deve ser regada diariamente com $\frac{1}{12}$ da capacidade total desse regador.

Seguindo a orientação recebida na floricultura, a quantidade de água, em litro, que essa planta receberá em uma semana será

A) 0,75.
B) 1,05.
C) 1,50.
D) 10,50.
E) 15,00.

Alternativa B

Resolução: A capacidade total do regador é de 1 800 cm^3 = 1,8 dm^3 = 1,8 L. Diariamente a planta é regada com $\frac{1}{12}$ da capacidade total desse recipiente, logo, por dia, a planta recebe $\frac{1,8}{12} = 0,15$ litro de água. Portanto, em uma semana a planta receberá 7 . 0,15 = 1,05 L de água.

QUESTÃO 154

2JØ7

A Amazônia está presente em diversos países e territórios da América do Sul. A Guiana Francesa, por exemplo, é um território ultramarino da França com cerca de 84 000 km^2 de área, sendo que a Floresta Amazônica cobre 0,95 desse território e 0,75 dessa cobertura é de floresta primária, aquela com pouca ou nenhuma intervenção humana.

Disponível em: <www.bbc.com>.
Acesso em: 6 nov. 2022 (Adaptação).

De acordo com as informações apresentadas, a área de Floresta Amazônica primária na Guiana Francesa, em quilômetro quadrado, é de, aproximadamente,

A) 59 850.
B) 63 000.
C) 67 200.
D) 71 400.
E) 79 800.

Alternativa A

Resolução: A área da Guiana Francesa é de 84 000 km^2. E a área da Guiana Francesa coberta por Floresta Amazônica é de 0,95 desse valor, logo:

0,95 . 84 000 = 79 800

Agora, a área coberta por Floresta Amazônica primária será 0,75 vez a área encontrada de cobertura por Floresta Amazônica, logo:

0,75 . 79 800 = 59 850

Portanto, a área de floresta primária será cerca de 59 850 km^2.

QUESTÃO 155 — UN61

Lanchas de até 23 pés oferecem uma vantagem interessante: podem ser rebocadas em uma carreta rodoviária. Dessa forma, você pode até mesmo guardar sua lancha em casa ou no rancho, economizando nos custos de marina.

Disponível em: <www.fsyachts.com.br>.
Acesso em: 5 nov. 2022.

Com o intuito de guardar uma lancha com o tamanho máximo permitido para o reboque em uma garagem, o proprietário realizou a medição da lancha e verificou que ainda sobrariam 3,048 metros no comprimento da garagem. Sabe-se que 1 pé equivale a 30,48 centímetros.

Dessa maneira, o comprimento total aproximado dessa garagem, em metro, é de

A) 3,96.
B) 7,01.
C) 10,06.
D) 26,05.
E) 33,00.

Alternativa C

Resolução: A lancha a ser guardada na garagem tem 23 pés de comprimento (tamanho máximo permitido para o reboque). Após ela ser colocada na garagem, ainda restaram 3,048 metros. Como 1 pé equivale a 30,48 cm, então essa medida restante é de 10 pés.

Somando a medida da lancha com o espaço vazio, tem-se 23 pés + 10 pés = 33 pés. Logo, a garagem mede, em metro, 33 . 0,3048 = 10,0584.

Portanto, o comprimento total da garagem é de, aproximadamente, 10,06 metros.

QUESTÃO 156 — G6U4

Foi somente em 2012, nas Olimpíadas de Londres, que, pela primeira vez na história, a participação feminina foi em todas as modalidades em que os homens participaram, ou seja, somente após mais de um século que as mulheres conquistaram esse direito. Um marco histórico da participação feminina nos Jogos Olímpicos aconteceu em 2016, nas Olimpíadas do Rio de Janeiro, pois, entre os 11 mil atletas participantes, 45% eram mulheres.

Disponível em: <https://sae.digital>.
Acesso em: 7 nov. 2022. [Fragmento]

De acordo com as informações apresentadas, a fração que representa a razão entre a quantidade de mulheres e de homens que participaram como atletas nas Olimpíadas de 2016 pode ser dada por:

A) $\frac{9}{11}$
B) $\frac{9}{20}$
C) $\frac{22}{18}$
D) $\frac{40}{18}$
E) $\frac{11}{20}$

Alternativa A

Resolução: Do texto-base, tem-se que 45% dos atletas participantes eram mulheres, de modo que 55% eram homens. Assim, pode-se escrever a seguinte razão: $\frac{45}{55} = \frac{9}{11}$

Portanto, a razão entre a quantidade de mulheres e de homens que participaram como atletas nas Olimpíadas de 2016 pode ser dada por $\frac{9}{11}$.

QUESTÃO 157 — 3BO5

Uma pessoa está em período de dieta, porém cometeu um deslize no fim de semana durante um passeio ao *shopping*. Ela fez um lanche composto por 2 hambúrgueres, 1 porção de batatas fritas e 1 copo de refrigerante. De acordo com a tabela nutricional do local, a pessoa consumiu 1 400 calorias.

Ao chegar em casa, ela pesquisou quais atividades físicas poderia fazer para queimar as calorias consumidas naquele fim de semana e encontrou as seguintes relações:

- Para o consumo de energia de um brigadeiro, com valor calórico de 120 calorias, é necessária uma corrida de 1,5 km à velocidade constante de 10 km/h;
- Para o consumo de energia de um pedaço de empadão de frango, que tem cerca de 300 calorias, deve-se pedalar 45 minutos à velocidade constante de 15 km/h.

De acordo com as informações citadas, para queimar integralmente as calorias do lanche consumido no fim de semana, a pessoa deve correr durante

A) 1 hora e pedalar por 1 hora.
B) 1 hora e pedalar por 1 hora e 30 minutos.
C) 30 minutos e pedalar por 2 horas e 15 minutos.
D) 1 hora e 30 minutos e pedalar por 15 minutos.
E) 1 hora e 15 minutos e pedalar por 45 minutos.

Alternativa B

Resolução: Considerando, primeiramente, a corrida, pode-se estabelecer as seguintes relações:

Para consumir 120 calorias, é preciso correr 1,5 km à velocidade constante de 10 km/h. Assim, o tempo x gasto para esse exercício é:

$$\frac{10\text{ km}}{60\text{ min}} = \frac{1{,}5\text{ km}}{x} \Rightarrow x = 9\text{ min}$$

Portanto, em um período de 45 minutos, o gasto calórico da corrida é de 5 . 120 = 600 calorias. Pode-se estabelecer, então, que, para cada 15 minutos de corrida, são gastas 200 calorias.

Analisando agora a atividade “pedalar”, pode-se estabelecer que:

Para consumir 300 calorias, deve-se pedalar 45 minutos; então, para cada 15 minutos da atividade, são gastas 100 calorias.

Utilizando a atividade “corrida” como referência, analisa-se as alternativas:

Se a pessoa correr por 1 hora, gastará 800 calorias; então, restarão 600 calorias para serem queimadas. Assim, ela terá de pedalar 6 . 15 = 90 minutos, ou seja, 1 hora e 30 minutos. Logo, a alternativa B está correta, e a A, incorreta.

Se a pessoa correr por 30 minutos, gastará 400 calorias; então, restarão 1 000 calorias para serem queimadas. Assim, ela terá de pedalar 10 . 15 = 150 minutos, ou seja, 2 horas e 30 minutos. Logo, a alternativa C está incorreta.

Se a pessoa correr por 1 hora e 30 minutos, gastará 1 200 calorias; então, restarão 200 calorias para serem queimadas. Assim, ela terá de pedalar 2 . 15 = 30 minutos. Logo, a alternativa D está incorreta.

Finalmente, caso a pessoa corra por 1 hora e 15 minutos, gastará 1 000 calorias; portanto, terá de pedalar 4 . 15 = 60 minutos, ou seja, 1 hora para gastar as 400 calorias restantes. Logo, a alternativa E está incorreta.

Portanto, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 158

VSN1

Manutenção do chuveiro e lava-olhos de emergência

Para garantir o funcionamento adequado, os equipamentos deverão ser inspecionados uma vez por semana. O chuveiro de emergência deverá fornecer a vazão mínima de 75 litros de água por minuto e o lava-olhos, 1,5 litro de água por minuto. Se o equipamento não estiver funcionando, relate o ocorrido à manutenção.

Disponível em: <https://www.segurancadotrabalho.ufv.br>. Acesso em: 3 ago. 2022 (Adaptação).

Um técnico de segurança do trabalho inspecionou cinco sistemas distintos de chuveiro e lava-olhos em uma determinada empresa, a fim de verificar a vazão volumétrica desses equipamentos:

Sistema	Chuveiro	Lava-olhos	Parecer
I	35 litros em 25 segundos	0,6 litro em 20 segundos	
II	120 litros em 90 segundos	1,2 litro em 90 segundos	
III	24 litros em 20 segundos	2,0 litros em 75 segundos	
IV	50 litros em 40 segundos	1,5 litro em 60 segundos	
V	80 litros em 75 segundos	1,6 litro em 80 segundos	

Com base nessas informações, o sistema que teve ambos os equipamentos reprovados na inspeção foi o:

A) I

B) II

C) III

D) IV

E) V

Alternativa E

Resolução: Para ser aprovado, o chuveiro deve ter vazão maior ou igual a 75 L/min e o lava-olhos, maior ou igual a 1,5 L/min.

Deve-se atentar ao fato de que a unidade de tempo utilizada foi segundo, havendo a necessidade de fazer a conversão para minuto a fim de se obter o resultado adequado, conforme feito na tabela a seguir, em que A significa aprovado e R, reprovado:

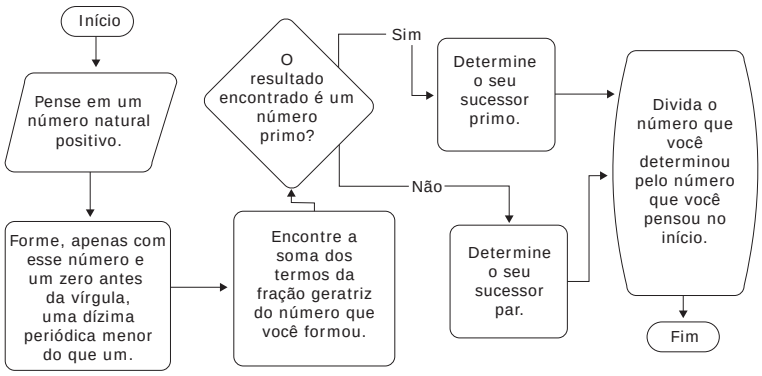
Sistema	Chuveiro	Lava-olhos	Parecer
I	35 L em 25 s = 84 L/min	0,6 L em 20 s = 1,8 L/min	A A
II	120 L em 90 s = 80 L/min	1,2 L em 90 s = 0,8 L/min	A R
III	24 L em 20 s = 72 L/min	2,0 L em 75 s = 1,6 L/min	R A
IV	50 L em 40 s = 75 L/min	1,5 L em 60 s = 1,5 L/min	A A
V	80 L em 75 s = 64 L/min	1,6 L em 80 s = 1,2 L/min	R R

Dessa maneira, o sistema no qual ambos os equipamentos foram reprovados na inspeção foi o sistema V.

QUESTÃO 159

1X69

Paula está testando o seguinte fluxograma:



Sabendo que Paula pensou no número 4, o valor final encontrado por ela foi

A 3,50.

B 3,75.

C 4,25.

D 15,00.

E 17,00.

Alternativa C

Resolução: Sabendo que Paula pensou no número 4, a dízima formada por ela é 0,444... e a soma dos termos da fração geratriz dela é 4 + 9 = 13. O 13 é um número primo, e seu sucessor primo é 17. Portanto, o valor final encontrado por ela foi 17 : 4 = 4,25.

QUESTÃO 160

BRNW

Em 12 capitais brasileiras, incluindo Brasília, a cesta básica custa mais do que o valor do benefício mensal pago a famílias em situação de vulnerabilidade social e econômica no Brasil, de R$ 600,00. Observe a tabela a seguir com o valor da cesta básica, em real, estimado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese) para algumas capitais brasileiras:

Região	Cidade	Valor da Cesta Básica (R$)
Centro-Oeste	Brasília	689,31
Centro-Oeste	Goiânia	660,83
Centro-Oeste	Campo Grande	698,31
Nordeste	Salvador	576,93
Nordeste	Fortaleza	626,98
Nordeste	João Pessoa	568,21
Nordeste	Recife	598,14
Nordeste	Natal	580,74
Nordeste	Aracaju	539,57
Norte	Belém	634,85
Sudeste	Vitória	697,39
Sudeste	Belo Horizonte	638,19
Sudeste	Rio de Janeiro	717,82
Sudeste	São Paulo	749,78
Sul	Curitiba	685,69
Sul	Porto Alegre	748,06
Sul	Florianópolis	746,21

Disponível em: <https://www.cut.org.br>. Acesso em: 16 nov. 2022 (Adaptação).

Considerando o valor de R$ 600,00 do benefício, a cidade na qual sobra mais dinheiro para outras despesas e o respectivo valor restante, após a compra de uma cesta básica, são

A João Pessoa, R$ 31,79.
B Fortaleza, R$ 26,98.
C Florianópolis, R$ 146,21.
D Brasília, R$ 89,31.
E Aracaju, R$ 60,43.

Alternativa E

Resolução: O menor valor da cesta básica é encontrado na cidade de Aracaju, R$ 539,57. Sobram, nesse caso, R$ 600,00 – R$ 539,57 = R$ 60,43 em relação ao valor do benefício. Portanto, a cidade na qual sobra mais dinheiro para outras despesas e o respectivo valor restante são Aracaju, R$ 60,43.

QUESTÃO 161 X9AY

Para driblar a inflação e evitar perder clientes ou para se adequar às exigências do mercado, algumas empresas têm reduzido o tamanho das embalagens e o peso dos produtos. Barras de chocolate que já chegaram a pesar 200 gramas, ao longo dos anos tiveram o peso reduzido gradualmente para 180, 150 e, hoje, estão com 90 gramas. O mesmo aconteceu com outros produtos alimentícios e itens de limpeza. A questão é que essa alteração raramente vem acompanhada de queda nos preços. Segundo órgãos de defesa do consumidor, a prática não é ilegal desde que a mudança seja informada e esteja bem visível na embalagem por um prazo mínimo de três meses.

Disponível em: <www.folhadelondrina.com.br>. Acesso em: 16 nov. 2011.

Uma barra de chocolate foi recentemente reduzida ao menor peso, mantendo o preço de R$ 5,40.

Após a redução de peso, o preço do quilograma desse chocolate, em real, é de

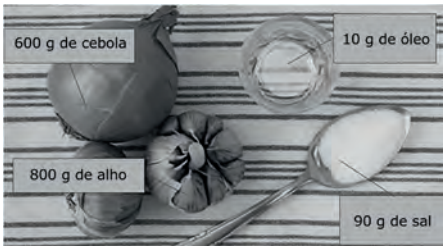
A 5,40.
B 6,00.
C 9,00.
D 54,00.
E 60,00.

Alternativa E

Resolução: A barra de chocolate, após a redução de peso, tem 90 gramas e custa R$ 5,40. Logo, 9 quilogramas do mesmo chocolate custam 100 . 5,40 = 540 reais. Assim, o preço do quilograma é dado por 540 : 9 = 60 reais. Portanto, após a redução de peso, o preço do quilograma desse chocolate é de R$ 60,00.

QUESTÃO 162 PDHT

A imagem a seguir mostra as quantidades ideais de alho, cebola, óleo e sal para a fabricação de um tempero caseiro.



Disponível em: <www.tudoreceitas.com>. Acesso em: 18 nov. 2022 (Adaptação).

Considere uma receita que leva 25 g desse tempero caseiro, 500 g de carne moída, 90 g de cebola e 400 g de vagem picada.

A razão entre a quantidade total de cebola e a quantidade de vagem utilizadas nessa receita é de

A $\frac{1}{50}$
B $\frac{1}{4}$
C $\frac{4}{9}$
D $\frac{3}{5}$
E $\frac{3}{2}$

Alternativa B

Resolução: O tempero tem um total de 600 + 800 + 90 + 10 = 1 500 g. A proporção de cebola no tempero é de $\frac{600}{1\,500} = \frac{2}{5}$.

Logo, em 25 g de tempero há $25 \cdot \frac{2}{5} = 10$ g de cebola.

No total há, assim, 90 g + 10 g = 100 g de cebola. Portanto, a razão entre as quantidades de cebola e vagem nessa receita é de $\frac{100}{400} = \frac{1}{4}$.

QUESTÃO 163 CW4V

Segundo as informações presentes no Atlas Brasileiro de Energia Solar, divulgado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), pode-se verificar o potencial de radiação solar diária para cada região do país. Observe a tabela a seguir:

Região	Média de irradiação solar (em kWh/m²)
Nordeste	5,9
Centro-Oeste	5,7
Sudeste	5,6
Norte	5,5
Sul	5,0

Disponível em: <www.portalsolar.com.br>. Acesso em: 7 nov. 2022.

Uma empresa estuda a viabilidade da instalação de um parque de placas solares em um terreno de 2,5 hectares (ha). Segundo os cálculos, a irradiação solar média naquele local era de 142 500 kWh.

Sabendo que 1 ha = 1 hm², o terreno em questão se localiza na Região

A Centro-Oeste.
B Nordeste.
C Sudeste.
D Norte.
E Sul.

Alternativa A

Resolução: Como informado, 1 hectare equivale a uma região de 1 hectômetro quadrado. Ou seja, 1 ha = 1 hm^2 = 10 000 m^2. Desse modo, 2,5 hectares são o mesmo que 25 000 m^2.

Logo, a irradiação solar no terreno, em kWh por m^2, é de $\frac{142\,500 \text{ kWh}}{25\,000 \text{ m}^2} = 5{,}7 \text{ kWh/m}^2$.

Portanto, o terreno se localiza na Região Centro-Oeste.

QUESTÃO 164 4ØAQ

Para se deslocar de sua casa até a escola, um estudante calcula que leva menos de duas horas indo de carro contratado por um aplicativo de transporte, contabilizando o tempo para percorrer o caminho até o instante em que desembarca em frente a sua escola.

Em um dia atípico, houve um acidente no caminho que ele costuma realizar, que deixou o trânsito mais lento que o habitual, de maneira que ele levou 150 minutos para percorrer o mesmo caminho e desembarcar em frente a sua escola.

Qual é o número racional que correspondente ao tempo, em hora, que o estudante gastou para chegar à escola nesse dia?

A 0,6
B 1,2
C 1,5
D 2,2
E 2,5

Alternativa E

Resolução: Como 1 hora possui 60 minutos, 150 min: 60 min = 2,5 h. Portanto, esse valor corresponde a 2 horas e 30 minutos, ou seja, 2,5 horas.

QUESTÃO 165 3857

Em um treino para uma competição de *trekking*, uma atleta definiu uma rotina de treinamentos para o próximo ano. O treino consiste em três etapas a serem percorridas em um período de treinos de 9 meses. Em cada etapa, a atleta deve se deslocar para um dos postos de controle, A, B, C e D, partindo de A para B, depois de B para C e, por último, de C para D.

Na primeira etapa, a atleta deve percorrer $\frac{1}{5}$ da distância total, se deslocando de A até B. Na segunda etapa, a atleta deve aumentar o ritmo e percorrer mais $\frac{1}{4}$ da distância total, de B até C. Na terceira e última etapa, a meta é percorrer os 2 200 km restantes, de C até D.

A distância total a ser percorrida pela atleta é igual a

A 3 600 km.
B 4 000 km.
C 4 800 km.
D 5 200 km.
E 6 000 km.

Alternativa B

Resolução: Na primeira e segunda etapas do treino, ela percorre $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{4+5}{20} = \frac{9}{20}$ de todo o percurso. O terceiro trecho restante é de 2 200 km, que corresponde a $1 - \frac{9}{20} = \frac{11}{20}$ do percurso.

Portanto, a distância total percorrida é igual a $2\,200 \cdot \frac{20}{11} = \frac{44\,000}{11} = 4\,000$ km.

QUESTÃO 166 PQS9

O Cerrado é um bioma amplamente afetado pela derrubada de áreas florestadas, tendo registrado uma alta no desmatamento de 2020 para 2021. Ao todo, foram desmatados no Cerrado 500 537 hectares em 2021, contra 416 556 hectares em 2020.

Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com>.
Acesso em: 17 nov. 2022 (Adaptação).

Sabendo que 1 hectare equivale a 10 000 m^2, a área de Cerrado desmatada em 2021 a mais que o registrado em 2020, em quilômetro quadrado, é de, aproximadamente,

A 84.
B 840.
C 8 400.
D 84 000.
E 840 000.

Alternativa B

Resolução: A diferença de hectares desmatados em 2021 em relação a 2020 é de 416 556 – 500 537 = 83 981 hectares. Transformando para m^2, trata-se de uma área de 83 981 . 10 000 = 839 810 000 m^2. Convertendo para quilômetros quadrados, obtém-se 839,81 km^2. Portanto, a área de Cerrado desmatada em 2021 a mais que o registrado em 2020, em quilômetro, é de, aproximadamente, 840 km^2.

QUESTÃO 167 55SP

Uma influenciadora digital usa a seguinte estratégia de criação de vídeos: para vídeos curtos, de 1 minuto, nos primeiros 20 segundos ela faz uma chamada que tem como objetivo despertar a curiosidade do seu público; nos 30 segundos restantes, ela explica o tema e, nos segundos finais, ela conclui sua fala.

Para vídeos longos, de 15 minutos, ela segue a mesma estratégia, dividindo o seu roteiro em três partes, seguindo a mesma proporção de tempo dos vídeos curtos.

Sendo assim, o tempo de conclusão nos vídeos longos dessa influenciadora digital será de

A 5’ 00’’.
B 2’ 50’’.
C 2’ 30’’.
D 2’ 05’’.
E 0’ 10’’.

Alternativa C

Resolução: No vídeo curto, o tempo de conclusão é de 1' – 20'' – 30'' = 10''. Logo, a estratégia segue a razão de 10 segundos de conclusão por 60 segundos de vídeo, ou seja, $\frac{1}{6}$. Assim, no vídeo longo, o tempo de conclusão deve ser $\frac{1}{6} \cdot 15' = 2,5'$.

Portanto, o tempo de conclusão nos vídeos longos dessa influenciadora digital será de 2 minutos e 30 segundos, ou seja, 2' 30''.

QUESTÃO 168 ROGR

Os pesquisadores basearam-se em estudos anteriores a respeito da extinção dos dinossauros e assumiram que o asteroide que atingiu a Terra tinha um diâmetro de 8,7 milhas e uma densidade de cerca de 165 libras por pé cúbico.

Disponível em: <https://minutomais.com>. Acesso em: 8 nov. 2022 (Adaptação).

Com o intuito de converter os valores apresentados de densidade no sistema inglês para o Sistema Internacional (quilogramas por metro cúbico), devem ser levadas em conta as equivalências de valores entre os sistemas. A tabela a seguir mostra alguns dados para a realização de eventuais conversões entre as unidades apresentadas:

Sistema inglês	Sistema Internacional
1 milha	1 600 metros
1 pé	0,3 metro
1 libra	0,45 quilograma

Com base nas informações apresentadas, para se converter para o Sistema Internacional, a densidade do asteroide dada no texto deve ser multiplicada por

A $\frac{0,45}{0,3}$

B $\frac{0,45}{0,3^3}$

C $\frac{0,45^3}{0,3}$

D $0,45 \times 0,3$

E $0,45^3 \times 0,3^3$

Alternativa B

Resolução: Deve-se converter um valor de libras por pé cúbico para quilogramas por metro cúbico. Na conversão de libras (lb) para quilogramas (kg) de acordo com a tabela, deve-se multiplicar por 0,45. Já na conversão de pés (ft) para metros (m), deve-se multiplicar por 0,3. Então, a conversão de pés cúbicos (ft^3) para metros cúbicos (m^3) será dada pela multiplicação por $0,3^3$. Logo:

$$\frac{lb}{ft^3} = \frac{0,45\ kg}{(0,3^3)\ m^3} = \left(\frac{0,45}{0,3^3}\right)\frac{kg}{m^3}$$

Portanto, para se converter libras por pé cúbico para quilogramas por metro cúbico, deve-se usar a seguinte razão: $\frac{0,45}{0,3^3}$.

QUESTÃO 169 WHS1

Uma piscina de tamanho médio exposta ao sol e à ação do vento perde aproximadamente 4 000 litros de água por mês em função da evaporação. Essa quantidade de água é suficiente para suprir as necessidades de água para beber de uma família de 4 pessoas por cerca de um ano e meio. Utilizando-se de uma cobertura (encerada ou de material plástico), essa perda é reduzida em 90%, ou seja, a perda passa a ser de 400 litros por mês.

Disponível em: <www.arsaeandradina.sp.gov.br>. Acesso em: 4 nov. 2022 (Adaptação).

Dessa maneira, com o uso da cobertura sobre a piscina e caso não haja reabastecimento, a redução da perda por evaporação, em metro cúbico, será de

A 0,4.

B 4,0.

C 40,0.

D 400,0.

E 4 000,0.

Alternativa A

Resolução: Sabe-se que 1 m^3 é igual a 1 000 litros. Logo, 100 litros equivalem a 0,1 m^3 e, portanto, 400 litros equivalem a 0,4 m^3.

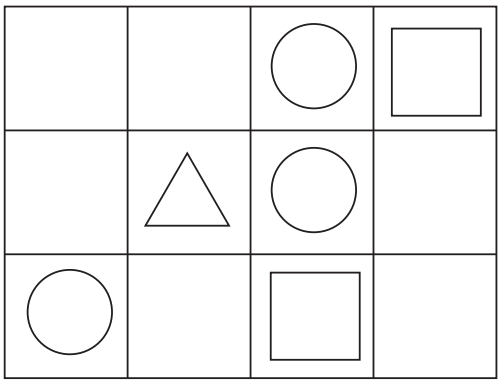
QUESTÃO 170

6A9O

O jogo "Semáforo" foi criado pelo matemático inglês Alan Parr, em 1998, sendo disputado em um tabuleiro com 12 casas. Nesse jogo, há 24 peças disponíveis, sendo 8 verdes no formato circular, 8 amarelas no formato triangular e 8 vermelhas no formato quadrado. De acordo com as regras do jogo, as peças verdes podem ocupar qualquer casa vazia, as peças amarelas só podem substituir as verdes e as vermelhas só podem substituir as amarelas, porém, as vermelhas não são substituídas, permanecendo na mesma posição até o fim da partida. Vence aquele que alinhar três peças de mesma cor.

Disponível em: <https://ludosofia.com.br>.
Acesso em: 4 nov. 2022 (Adaptação).

A imagem a seguir mostra meados de uma partida do jogo "Semáforo".



Após a jogada apresentada na imagem, de acordo com as regras do jogo, a quantidade de casas nas quais poderia ser inserida uma peça amarela é exatamente igual a

A) 1.

B) 2.

C) 3.

D) 6.

E) 9.

Alternativa C

Resolução: De acordo com as regras do jogo, as peças amarelas são inseridas apenas em substituição às peças verdes. Na configuração apresentada, há 3 casas com peças (circulares) verdes, as quais poderiam ser ocupadas por uma peça (triangular) amarela cada.

QUESTÃO 171

9PPØ

Carlos é viúvo e possui dois filhos, Marcos, de 24 anos, e Pedro, de 12 anos. Ele quer dividir sua herança entre seus dois filhos em partes inversamente proporcionais às suas idades, pois considera o mais velho mais independente. No entanto, pouco tempo depois, descobre que tem outro filho, Wesley. A inclusão deste na partilha, seguindo o mesmo critério anterior, fará com que cada filho ganhe exatamente a metade do que ganharia na partilha original.

Assim, a idade de Wesley é

A) 6 anos.

B) 8 anos.

C) 18 anos.

D) 30 anos.

E) 36 anos.

Alternativa B

Resolução: Inicialmente, a herança x seria dividida entre Marcos e Pedro de forma inversamente proporcional a suas idades, que são 24 e 12 anos, respectivamente. Logo:

$$\frac{M}{\frac{1}{24}} = \frac{P}{\frac{1}{12}} = k \Rightarrow \frac{M+P}{\frac{1}{24}+\frac{1}{12}} = \frac{x}{\frac{1}{8}} = k \Rightarrow k = 8x$$

A princípio, a quantidade recebida por eles seria:

Marcos: $24M = 8x \Rightarrow M = \frac{x}{3}$

Pedro: $12P = 8x \Rightarrow P = \frac{2x}{3}$

Com a inclusão de Wesley (cuja idade é w) na partilha, Marcos e Pedro ganharão metade da quantia que ganhariam anteriormente. Assim:

Marcos $\rightarrow M = \frac{x}{6}$

Pedro $\rightarrow P = \frac{x}{3}$

Wesley $\rightarrow W = x - \frac{x}{6} - \frac{x}{3} = \frac{x}{2}$

Dessa forma, a nova divisão será dada por:

$$\frac{M}{\frac{1}{24}} = \frac{P}{\frac{1}{12}} = \frac{W}{\frac{1}{w}} = k$$

Como $\frac{M}{\frac{1}{24}} = k \Rightarrow \frac{\frac{x}{6}}{\frac{1}{24}} = k \Rightarrow k = 4x.$

A idade de Wesley pode ser determinada por:

$$\frac{\frac{x}{2}}{\frac{1}{w}} = k \Rightarrow \frac{x}{2} \cdot \frac{w}{1} = 4x \Rightarrow w = 8$$

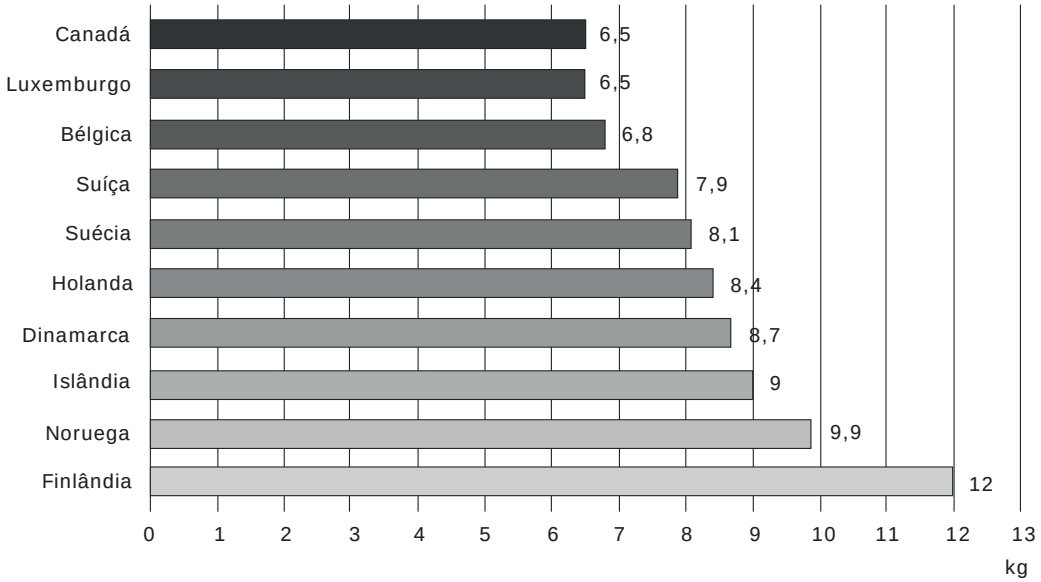
Logo, Wesley tem 8 anos.

QUESTÃO 172

LCZG

O Brasil é o maior exportador de café no mundo, mas, apesar de também figurar como grande consumidor no cenário mundial, não está entre os dez maiores consumidores da iguaria. Veja a seguir informações sobre os países que mais consomem café no mundo.

Consumo anual de café, *per capita* (em kg)



Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 18 nov. 2022 (Adaptação).

Supõe-se que cada 100 g de café sejam inteiramente convertidos em 1 L de café para beber.

Sabendo que 1 L = 1 dm^3, o volume anual *per capita* de café consumido na Finlândia, em metro cúbico, é

A 0,12.

B 1,20.

C 12,00.

D 120,00.

E 1 200,00.

Alternativa A

Resolução: A quantidade anual de café consumida no país que mais consome café no mundo é 12 kg, na Finlândia. Sabe-se que 12 kg = 12 000 g. Supondo, como solicitado, que cada 100 g de café sejam inteiramente convertidos em 1 L de café para beber, o consumo será de 12 000 : 100 = 120 L de café. Portanto, convertendo litro para m^3, tem-se que esse consumo é de 0,12 m^3.

QUESTÃO 173

DH5B

O que significa a quantidade de "nanômetros" em um processador ou *chipset*?

O nanômetro (nm) trata-se de uma unidade de medida voltada ao comprimento. Para ter uma noção do tamanho, 1 nm equivale a 0,000000001 metro. Ou seja, é algo muito pequeno em termos práticos.

O nanômetro também é referido em relação ao nó, que significa o processo de fabricação e projeto de um *chip* por meio da litografia – a impressão feita no processador. E é dentro deste sentido que vemos com mais frequência no *hardware*.

O próximo passo da indústria de semicondutores será atingir a litografia de 3 nm. Ainda não há uma data exata de quando os dispositivos chegarão, mas a produção comercial em massa é esperada para 2023.

Uma empresa coreana conta com um cronograma que tem mudado a arquitetura de fabricação para se preparar aos 3 nm e chegar aos 2 nm até 2025. Além disso, o plano inclui um nó de 1,4 nm até 2027.

Disponível em: <www.tudocelular.com>. Acesso em: 17 nov. 2022 (Adaptação).

De acordo com o texto, quando a indústria atingir seu plano para 2027, os *chips* terão um nó de medida, em centímetro, igual a

A $1,4 \cdot 10^{-6}$.

B $1,4 \cdot 10^{-7}$.

C $1,4 \cdot 10^{-9}$.

D $1,4 \cdot 10^{-11}$.

E $1,4 \cdot 10^{-12}$.

Alternativa B

Resolução: Em 2027, a medida do nó deverá ser de 1,4 nanômetro. Como 1 nanômetro equivale a 0,000000001 metro, então, 1 nanômetro equivale a 0,0000001 centímetro. Assim:

$$1{,}4 \,.\, 0{,}0000001 = 0{,}00000014 \text{ cm} = 1{,}4 \,.\, 10^{-7} \text{ cm}$$

Portanto, 1,4 nm é igual a $1{,}4 \,.\, 10^{-7}$ cm.

QUESTÃO 174 ØZTD

Em um determinado jogo de cartas adaptado para as aulas de Matemática, há seis naipes representando os conjuntos numéricos, em ordem alfabética dos símbolos: complexos (C), irracionais (I), naturais (N), racionais (Q), reais (R) e inteiros (Z). Sendo que um naipe é superior ao outro se o conjunto que o representa contém o conjunto representado pelo outro.

Dessa maneira, o naipe superior à maior quantidade de naipes é o que representa o conjunto dos números

A complexos.

B irracionais.

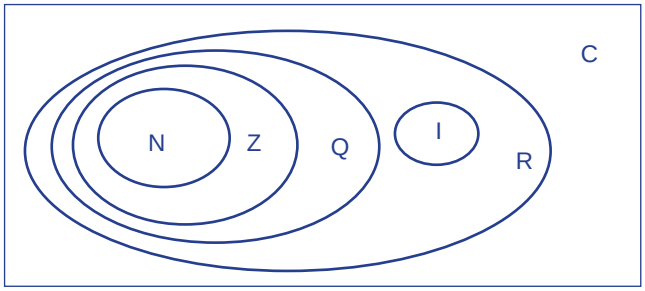
C racionais.

D inteiros.

E reais.

Alternativa A

Resolução: O conjunto que contém todos os outros conjuntos é o dos números complexos, como mostra a representação a seguir:



Portanto, o naipe superior à maior quantidade de naipes é o que representa o conjunto dos números complexos.

QUESTÃO 175 S3Z8

Para completar o álbum da Copa do Mundo 2022, era necessário comprar o pacote de figurinhas. Cada um vinha com 5 unidades e foi comercializado no Brasil por R$ 4,00, o dobro do valor da última competição.

País / Região	Valor local	Conversão aproximada para o real (em R$)
Argentina	150 pesos argentinos	5,60
Bolívia	6 bolivianos	4,50
Colômbia	3 500 pesos colombianos	4,10
Chile	750 pesos chilenos	4,30
Equador	0,9 dólar	4,60
Membros da União Europeia	1 euro	5,15
México	18 pesos mexicanos	4,60
Paraguai	5 000 guaranis	3,75
Peru	3 soles peruanos	4,05
Reino Unido	0,9 libra	6,00
Uruguai	40 pesos uruguaios	5,00
Venezuela	1 dólar	5,15

Disponível em: <https://fdr.com.br>. Acesso em: 9 nov. 2022. [Fragmento]

As diferenças entre o menor e o maior valores do pacote de figurinhas, de acordo com a tabela, em relação ao preço do álbum no Brasil, respectivamente, em real, são iguais a

A 0,25 e 2,00.

B 0,75 e 2,00.

C 1,25 e 2,00.

D 2,00 e 0,25.

E 2,00 e 1,25.

Alternativa A

Resolução: As moedas de maior e menor valor do pacote de figurinhas são, respectivamente, Paraguai, que custa R$ 3,75, e Reino Unido, que custa R$ 6,00.

As diferenças em relação ao preço do pacote no Brasil são:

R$ 4,00 – R$ 3,75 = R$ 0,25

R$ 6,00 – R$ 4,00 = R$ 2,00

Portanto, a alternativa certa é A, 0,25 e 2,00 reais.

QUESTÃO 176 EMNA

Um caminhoneiro está estudando o contrato de um frete de carga, em que fará uma entrega a 454 km de distância e receberá R$ 8 126,60. O caminhão que será utilizado para a entrega gasta 2 L de *diesel* por quilômetro rodado e o valor do *diesel* foi cotado em R$ 5,40 por litro. Considerando como lucro a diferença entre o valor a ser recebido em contrato e o gasto com combustível, o caminhoneiro está calculando qual será o seu lucro nesse trabalho para verificar se assina ou não o contrato de entrega.

O lucro por quilômetro rodado, em real, que esse caminhoneiro terá caso assine o contrato é de

A 7,10.

B 10,80.

C 12,50.

D 15,20.

E 17,90.

Alternativa A

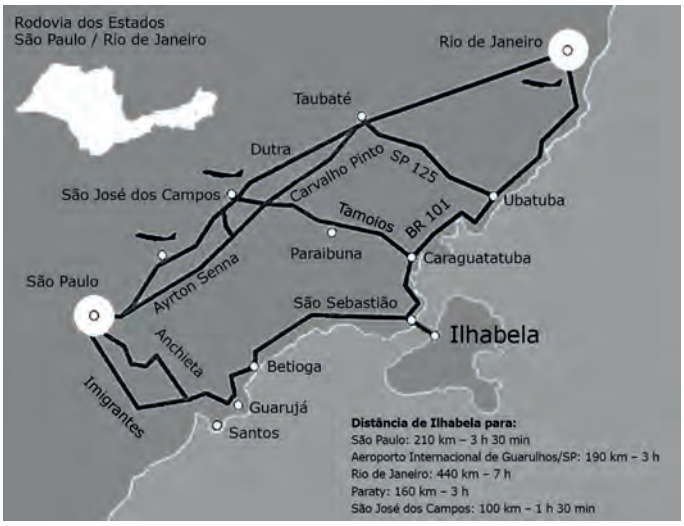
Resolução: O custo com combustível, sendo o gasto do caminhão de 2 L/km rodado, será de 2 . R$ 5,40 . 454 = R$ 4 903,20. Logo, o lucro será de R$ 8 126,60 – R$ 4 903,20 = R$ 3 223,40 e o lucro por quilômetro rodado será, portanto, de R$ 3 223,40 : 454 = R$ 7,10.

Outra maneira de resolver é calculando o valor a ser ganho por quilômetro rodado (R$ 8 126,60 : 454 = R$ 17,90) e subtrair o custo do combustível. Como o caminhão gasta 2 L a cada quilômetro, o custo por quilômetro será de R$ 5,40 . 2 = R$ 10,80. Portanto, o lucro será de R$ 17,90 – R$ 10,80 = R$ 7,10.

QUESTÃO 177 14AC

Ilhabela

Como o próprio nome diz, o destino é uma pequena ilha no município de São Sebastião, litoral norte de São Paulo. Por não ter uma ponte ou acesso direto ao continente, é necessário pegar a balsa para atravessar até as praias.



Disponível em: <https://casamenteiras.casare.me>. Acesso em: 11 nov. 2022.

Sabe-se que a distância no mapa entre o Rio de Janeiro até Ilhabela – SP é de 11 cm.

Dessa maneira, a escala utilizada para elaborar o mapa é:

A $\frac{1}{40}$

B $\frac{1}{4\,000}$

C $\frac{1}{40\,000}$

D $\frac{1}{4\,000\,000}$

E $\frac{1}{40\,000\,000}$

Alternativa D

Resolução: A escala é dada por:

$$\frac{1}{x} = \frac{11\text{ cm}}{440\text{ km}} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{11\text{ cm}}{44\,000\,000\text{ cm}} \Rightarrow 11x = 44\,000\,000 \Rightarrow x = \frac{44\,000\,000}{11} \Rightarrow x = 4\,000\,000$$

Portanto, a escala utilizada no mapa é $\frac{1}{4\,000\,000}$.

QUESTÃO 178 T8G7

Quantidade de açúcar

A dosagem diária de açúcar recomendada pela OMS é de 25 g. Somente uma lata de refrigerante contém cerca de 40 g de açúcar.

Disponível em: <https://tudoela.com>. Acesso em: 18 nov. 2022.

Considerando que a lata de refrigerante contenha 355 mL de refrigerante e que o açúcar está homogeneamente distribuído no líquido, a quantidade de refrigerante, em mL, que contém a dose diária recomendada de açúcar é, aproximadamente, igual a

A 133,12.

B 158,33.

C 198,45.

D 221,88.

E 266,25.

Alternativa D

Resolução: Seja x a quantidade procurada, tem-se a seguinte proporção:

$$\frac{25\text{ g}}{40\text{ g}} = \frac{x}{355\text{ mL}} \Rightarrow x = \frac{5}{8} \cdot 355 \Rightarrow x \cong 221{,}88\text{ mL}$$

Portanto, a quantidade de refrigerante que contém a dose diária recomendada de açúcar é aproximadamente igual a 221,88 mL.

QUESTÃO 179 LCN2

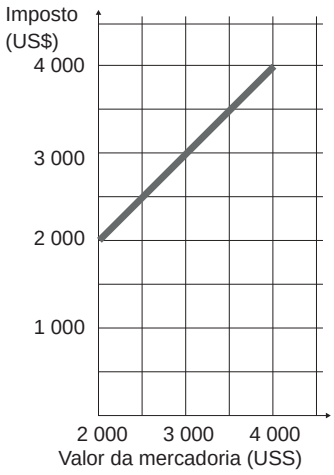
O imposto de importação é uma taxa cobrada pela Receita Federal no momento em que uma mercadoria é recebida no Brasil e passa pela fiscalização no centro de distribuição. A alíquota do imposto de importação é de 0,6 do valor do produto acrescido de frete e seguro. No entanto, o valor da tributação não pode ultrapassar 3 000 dólares (US$).

Disponível em: <www.promobit.com.br>. Acesso em: 7 nov. 2022 (Adaptação).

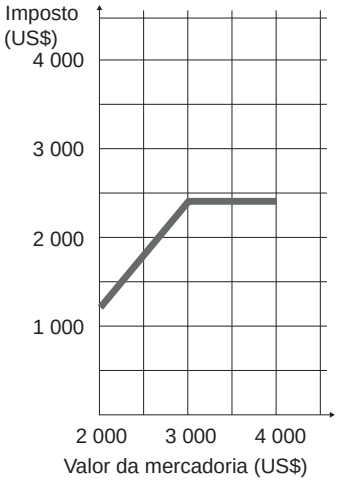
Sabe-se que determinado grupo de mercadorias com valores entre 2 000 e 4 000 dólares não teve o frete nem o seguro cobrados.

De acordo com as informações apresentadas, o gráfico que melhor representa os valores dos impostos de importação para essas mercadorias é:

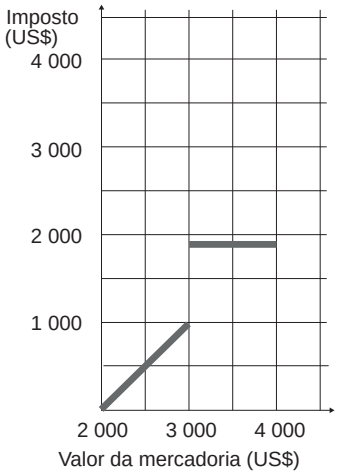
A



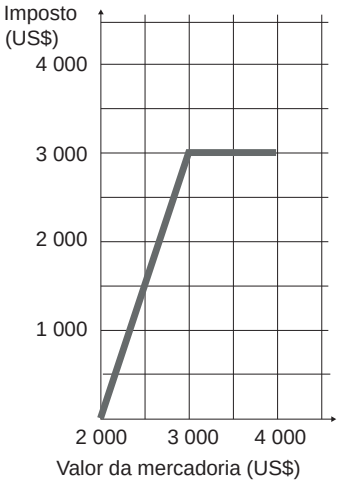
B



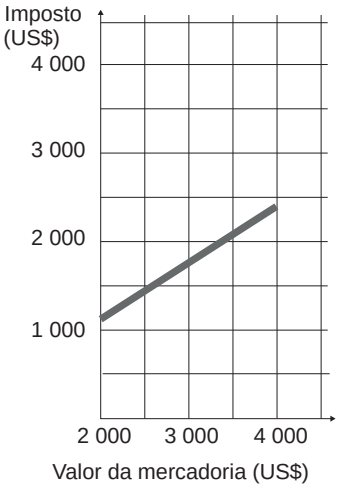
C



D



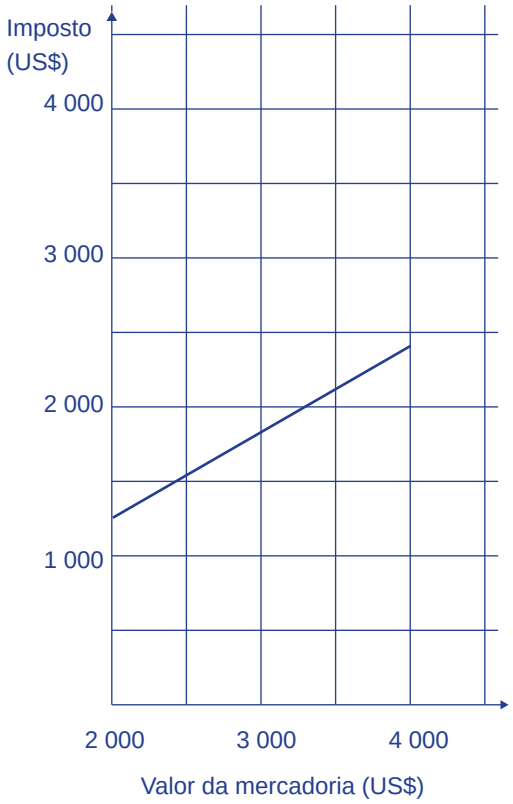
E



Alternativa E

Resolução: De acordo com as informações dadas, o valor da tributação (imposto) é de 0,6 do valor da mercadoria, não podendo ultrapassar os 3 000 dólares de imposto. Nesse caso, não foi cobrado frete nem seguro.

O imposto de um produto de 2 000 dólares é de 2 000 . 0,6 = 1 200 dólares e, para um produto de 4 000 dólares, o imposto é de 4 000 . 0,6 = 2 400 dólares. Dessa maneira, ambos os valores se encontram abaixo de 3 000 dólares. Ou seja, na faixa apresentada, o gráfico que relaciona valor da mercadoria e valor do imposto de importação será um segmento de reta com origem em (2 000, 1 200) e final em (4 000, 2 400), conforme mostra o gráfico a seguir, da alternativa E:



QUESTÃO 180 V64P

As tabelas a seguir mostram as escalas de tamanhos das sapatilhas e sapatos da numeração inglesa (UK), de 1 a 12, para a numeração brasileira (BR), de 33 a 47.

Escalas de tamanhos das sapatilhas e sapatos

“UK” – escala de tamanhos inglesa

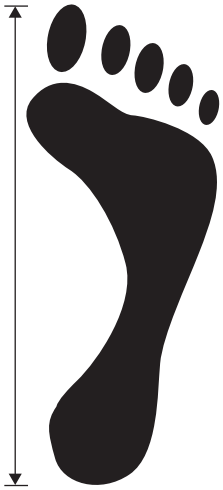
		$1\frac{1}{2}$		$2\frac{1}{2}$		$3\frac{1}{2}$		$4\frac{1}{2}$		$5\frac{1}{2}$		$6\frac{1}{2}$
		$33\frac{1}{2}$	$34\frac{1}{2}$		$35\frac{1}{2}$		$36\frac{1}{2}$	$37\frac{1}{2}$		$38\frac{1}{2}$	$39\frac{1}{2}$	

		$7\frac{1}{2}$		$8\frac{1}{2}$		$9\frac{1}{2}$		$10\frac{1}{2}$		$11\frac{1}{2}$	
	$40\frac{1}{2}$	41 / $41\frac{1}{2}$		$42\frac{1}{2}$	43 / $43\frac{1}{2}$		$44\frac{1}{2}$	45	$45\frac{1}{2}$	$46\frac{1}{2}$	47

Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br>. Acesso em: 16 nov. 2022 (Adaptação).

Tabela do tamanho do pé

Centímetros	Nº calçado
21,4 a 22,0	33
22,1 a 22,7	34
22,8 a 23,4	35
23,5 a 24,1	36
24,2 a 24,8	37
24,9 a 25,5	38
25,6 a 26,1	39
26,2 a 26,9	40
27,0 a 27,6	41
27,7 a 28,0	42
28,1 a 28,7	43
28,8 a 29,4	44



Disponível em: <https://www.keepitrepatation.xyz>. Acesso em: 16 nov. 2022.

Uma família de bailarinos, um casal e uma filha, deseja comprar sapatilhas novas que só são vendidas a partir da numeração inglesa em uma loja. A medida do pé do pai é de 28,2 cm. Já a medida do pé da filha é 6,5 cm menor do que o tamanho do pé do pai e a medida do pé da mãe é 2,1 cm maior do que o pé da filha.

Dessa maneira, as medidas das sapatilhas na numeração UK que devem ser compradas por essa família, em ordem crescente, são

A) 33, 39 e 44.

B) 33, 36 e 43.

C) 22, 24 e 28.

D) 1, $5\frac{1}{2}$ e $9\frac{1}{2}$.

E) 1, $3\frac{1}{2}$ e 9.

Alternativa E

Resolução: A medida do pé do pai é de 28,2 cm, então a medida do pé da filha é 28,2 cm – 6,5 cm = 21,7 cm. Logo, a medida do pé da mãe é 21,7 cm + 2,1 cm = 23,8 cm. De acordo com a segunda tabela, no Brasil, essas medidas em centímetros correspondem aos números 33, 36 e 43, em ordem crescente.

De acordo a primeira tabela, esses números correspondem, na numeração inglesa (UK), aos números 1, $3\frac{1}{2}$ e 9.